RADIO PLANS

ELECTRONIQUE Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 460 Mars 1986 16 f

Réalisez

Votre téléphone électronique : la carte microprocesseur

Un récepteur FM 88 - 108 MHz

Un onduleur 12 V= / 220 VAC

Un variateur de vitesse pour moteur

µ informatique

Un démodulateur basicode FSK

Belgique 100 FB - Luxembourg : 110 FL - Suisse : 5 FS - Espagne 250 Pesetas - Canada : Can. $ 2,50 -

T 2438 - 460 - 16,00 F

SIEMENS

OMRON

11 bis, rue Chaligny (1) 43.43.31.65+
75012 PARIS *Métro : Reuilly Diderot - RER Nation*

SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS

Minuteries Cellules Compteurs Relais-Switch Omron

CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM - PANTEC
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE

TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

EXTRAIT DE TARIF ET LISTE DE FICHES TECHNIQUES SUR SIMPLE DEMANDE — Accompagne de 11,00 F en timbre

FORFAIT EXPEDITION PTT : 20,00 F pour toute commande

CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES **MKH** *PLASTIPUCES*

7,5 mm		3,3 nF	1,30	15 nF	1,40	68 nF	1,70	330 nF	2,70	1 µF	4,20
1 nF	1,30	4,7	1,30	22	1,40	100	1,90	470	3,20	15 mm	
1,5	1,30	6,8	1,30	33	1,40	150	1,90	680	4,00	1,5	5,20
2,2	1,30	10	1,40	47	1,50	220	2,10	10 mm		2,2	6,80

CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE **X7R** *5 mm 100 V*

220 pF	1,50	1 nF	1,50	6,8 nF	1,50	33 nF	1,60 > 2,2 nF : 63 V
330 pF	1,50	2,2 nF	1,50	10 nF	1,50	47 nF	1,80
470 pF	1,50	3,3 nF	1,50	15 nF	1,50	68 nF	2,20
680 pF	1,50	4,7 nF	1,60	22 nF	1,50	100 nF	2,50

CERAMIQUE DISQUE TYPE II (1 pF à 4,7 nF. E 12) ***l'unité*** **0,80**

CERAMIQUE DECOUPLAGE *63 V 5 mm...* 10 nF/22 nF/47 nF **1,20** 100 nF **1,50** *220 nF : 1,90* 470 nF : **3,40** 1 uF : **5,50**

POLYPROPYLENE DE PRECISION 2,5 % De 47 pF à 4,7 nF E 6 ... ***l'unité 3,00***

FERRITE B65813.N400. A028 complète avec vis **40,00**

SELF 3 AMPERES RI 403 PC	52,00	0,1 µF 250 VAC (X)	7,00
SELF 10 AMPERES RI 410 PC	93,00	Siov. S07K250	7,00

MICRO SELFS De 0,1 µH à 4,7 mH (E6) axiales ***l'unité 4,00***

RESISTANCES 1/4W... 0,30. 1/2 W... 0,30. 1 %... 1,50

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES (DOUBLE LYRE)

6 br.	0,80	8 br.	1,00	14 br.	1,80	16 br.	2,00	18 br.	2,30
20 br.	2,50	22 br.	2,80	24 br.	3,00	28 br.	3,50	40 br.	5,00

CIRCUITS INTEGRES

KPY 10	284,00	SAS 241	15,00	TDA 2004	26,00
KSY 10	50,00	SO 41 P	16,00	TDA 2030 V	20,00
KTY 10	15,00	SO 42 P	18,00	TDA 2593	22,00
LF 356 N	12,00	TAA 765 A	11,00	TDA 4050 B	30,00
LF 357 N	13,00	TAA 4765 A	22,00	TDA 4292	45,00
LM 317 T	20,00	TBA 120 S	13,00	TDA 4930	35,00
LM 324 N	12,00	TBA 231	14,00	TDA 5660 P	50,00
LM 3914	49,00	TCA 105	30,00	TDA 5850	35,00
NE 555 CP	5,00	TCA 205 W	38,00	TEA 1010	30,00
S 576 B/C	36,00	TCA 335 A	13,00	TFA 1001 W	38,00
SAB 0529	37,00	TCA 785	39,70	TL 071CP	9,00
SAB 0600	34,00	TCA 965	25,00	TL 072CP	17,00
SAB 3210	55,00	TDA 1037	22,00	TL 074CP	24,00
SAB 3209	76,00	TDA 1046	30,00	µA 741CP	5,00
SAE 0700	23,50	TDA 1048	32,00	UAA 170	22,00
				UAA 180	22,00

REGUL TO220 7805 à 7824 ..... 8,90 7905/6/8/12/15/18/24 9,50

OPTOELECTRONIQUE

Led Rectangulaire	2,90	Led 5 mm	1,80	Led 3 mm	1,80
Led Bicolore R.V.	10,00	Led 2,54 mm	2,60	Led 1×1,5mm	4,30
INFRAROUGE : LED LD 271	4,00	Led clignotante	10,00		
		PHOTOTRANSISTOR BP 103 B	6,00		

AFFICHEUR A LED

7 mm		Pol Rouge	Vert	10 mm		Pol Rouge	Vert	13 mm		Pol Rouge	Vert
HD 1075 chiffre	AC	13,50	15,50	HD 1105 chiffre	AC	13,50	15,50	HD 1131 chiffre	AC	13,50	15,50
HD 1076 signe	AC	15,50	17,50	HD 1106 signe	AC	15,50	17,50	HD 1132 chiffre	AC	15,50	17,50
HD 1077 chiffre	KC	13,50	15,50	HD 1107 chiffre	KC	13,50	15,50	HD 1133 chiffre	KC	13,50	15,50
HD 1078 signe	KC	15,50	17,50	HD 1108 signe	KC	15,50	17,50	HD 1134 chiffre	KC	15,50	17,50

20 mm: MAN 8610 chiffre AC **34,00**; MAN 8640 chiffre KC **44,00**; DL 3406 signe AC + KC **29,20**

CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS - DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUIT IMPRIME - VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC...

DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF (joignez impérativement cette partie grisée à votre demande) ***11,00 F*** en timbres

RP

RADIO PLANS
ELECTRONIQUE Loisirs

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F, Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 42.00.33.05.

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Rédacteur en chef adjoint
Claude DUCROS

Courrier des lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 42.00.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.
Directeur commercial : **J.-P. REITER**
Chef de publicité : **Mlle A. DEVAUTOUR**
PROMOTION : Société Auxiliaire de Publicité
Mme EHLINGER
Directeur des ventes : **Joël PETAUTON**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
France : 1 an **140 F** - Étranger : 1 an **240 F** (12 numéros).
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré à 89400 exemplaires

Copyright © 1986

N° de commission paritaire 56 361

OJD DIFFUSION PUBLICITÉ 1984

Dépôt légal mars 1986 - Éditeur 1359 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie SNIL Aulnay-sous-Bois et REG Torcy.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

temps :

- X — Moins de 2 h de câblage
- X X — Entre 2 h et 4 h de câblage
- X X X — Entre 4 h et 8 h de cablage
- X X X X — Plus de 8h

difficulté :

- Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière
- Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur)
- Montage nécessitant des soins attentifs et un matériel de mesure minimum
- Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

dépense :

- $ — Prix de revient inférieur à 200 F
- $ $ — Prix de revient compris entre 200 F et 400 F
- $ $ $ — Prix de revient compris entre 400 F et 800 F
- $ $ $ $ — Prix de revient supérieur à 800 F

SOMMAIRE

N° 460 MARS 1986

Réalisation

19 Préamplificateur RIAA

27 Alarme automobile

40 Variateurs de vitesse pour moteurs

45 Console AC : Le générateur de fonctions

77 Un onduleur 12 V=/220 Vac

81 Tuner FM

93 Un posemètre intégrateur

99 Téléphone à la carte : la carte microprocesseur

Micro-Informatique

41 Démodulateur Basicode

Technique

23 Le satellite TELECOM 1

67 Les tubes plats à coins carrés R.T.C

Divers

98 Infos

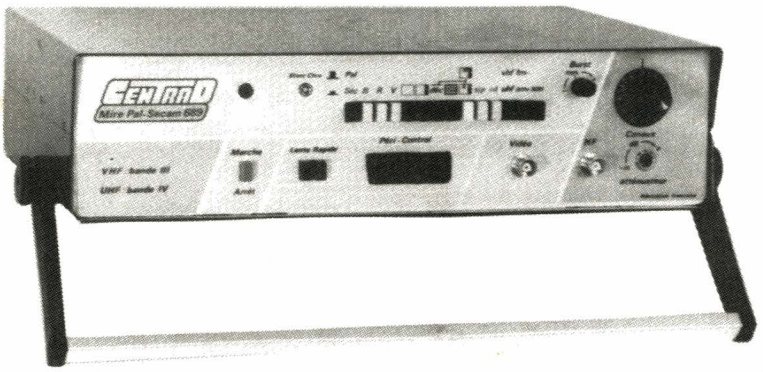
72 Détaillants qui êtes-vous : TCICOM

Ont participé à ce numéro :
J. Alary, M. Barthou, S. Bresnu, J. Ceccaldi, C. Couillec, F. de Dieuleveult, M.A. de Dieuleveult, G. Fondant, P. Gueulle, D. Jacovopoulos, S. Nueffer, R. Rateau, H. Toussain, B. Vénien.

CENTRAD

NOUVEAU !

MIRE PAL SECAM 689



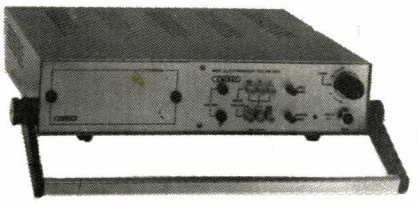
(catalogue général contre 10 Francs en timbres)

8 430 F H.T.
9 997,98 F T.T.C.

- **STANDARDS : T.D.F. - C.C.I.R. ou O.I.R.T.**
- **UHF** (Bande IV) **VHF** (Bande III)
- **VIDEO + 1V 75 Ω**
- **PERI CONTROL**
- **12 images différentes possibles**
- **Secteur 220V**
- **Dimensions :** 350 x 260 x 90 mm
- **Masse :** 5 Kg

MIRE SECAM 886

Sortie UHF centrée sur canal 28
Vidéo 1V 75 Ω
6 images différentes
Puretés : blanc - rouge - vert
8 barres de couleur avec échelle de gris
Convergences
Secteur 220 V
Dimensions : 320 x 280 x 70 mm
Masse : 4 kg



4 250 F H.T.
5 040,50 F T.T.C.

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure.

elc CENTRAD

Services Commerciaux :
59, avenue des Romains 74000 ANNECY
Tel. (50) 57.30.46 Télex public 385 417 ANNCY F

Fabrications :
Col de Bluffy 74290 VEYRIER DU LAC
Tél. (50) 60.17.20

A L'ÉCOUTE DES ONDES

destiné à tous les écouteurs, débutants ou chevronnés
2e édition

Au sommaire :
ECOUTEZ LE MONDE
INTRODUCTION
50 ANS D'ONDES COURTES FRANÇAISES ET DE RADIODIFFUSION EXTERIEURE
IUT
Le « BROADCAST »
LE SPECTRE RADIOELECTRIQUE
L'ECOUTE. C'EST FACILE !
FOCUS IONOSPHERIQUE
PROPAGATION DES ONDES
LES DIFFERENTS MODES DE RECEPTION : AM, BLU, CW, FM
LES CRITERES D'UN RECEPTEUR DE TRAFIC
DX VHF - UHF
LES RECEPTEURS VHF
LE CHOIX D'UN RECEPTEUR...
LES ANTENNES
A PROPOS DES ANTENNES HF
LES RECEPTIONS SPECIALES (METEOSAT)
LES ACCESSOIRES
LES AMELIORATIONS DU FRG-7
LA REVANCHE DE LA RADIO GRACE A L'ORDINATEUR
ATLAS

Prix : 145 F (+ 9,50 F port)

SM ELECTRONIC
20 bis, rue des Clairions - 89000 AUXERRE
Tél. : 86.46.96.59

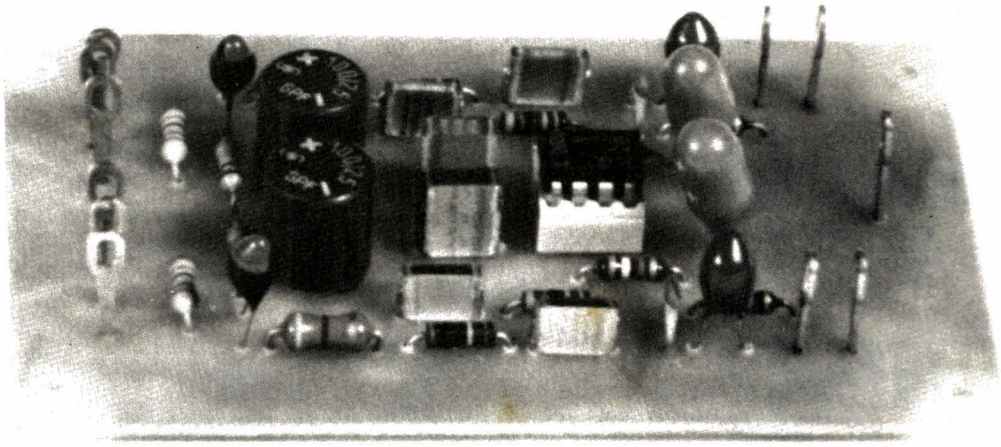
NETTOYEZ !

Avec ISONET nettoyant pour têtes de lecture, magnétophones, magnétoscopes.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jelt**

Préamplificateur RIIA compact



Il est des moments frustrants dans la vie d'un mélomane. Le relatif succès des lecteurs de Compact-Disc peut en apparaître un aux yeux de ceux qui, fort nombreux, ont une discothèque consituée de microsillons.

Qui plus est, on ne trouve pas tout en Compact-Disc, et une bonne platine analogique tient la comparaison si l'ensemble de la chaîne Hi-Fi se compose de bons maillons.

C'est pourquoi nous pensons que le module préamplificateur RIAA proposé intéressera les lecteurs qui veulent changer de son, avec l'emploi d'un nouveau circuit intégré aux caractéristiques convenables.

temps: ⌛⌛
difficulté:
dépense: $

Généralités

Contrairement à une idée répandue, un préamplificateur RIAA **réussi** n'est pas garanti par un montage à transistors discrets (BC 414, etc...), qui plus est en FET (2N3822, 2N4416, etc.).

On constate en effet que la réussite d'une réalisation en discret nécessite un sérieux contrôle du fonctionnement. Il faut obligatoirement un oscilloscope et un générateur BF à faible distorsion que tout amateur ne possède pas nécessairement.

Le montage terminé doit être testé avec **comparaison des deux canaux** lorsque l'un d'eux fonctionne sans distorsion. Surtout dans les schémas à 2 transistors par canal, en émetteur commun à contre-réactions multiples.

C'est alors que l'on remarque souvent un drôle de sinus qu'il faut améliorer par un meilleur point de fonctionnement de chaque transistor, puis, 2e dépannage, égaliser réellement les deux sorties pour une entrée commune !

Pour beaucoup, et parce qu'une oreille s'habitue à tout, une meilleure technique s'impose qui marche à tous les coups sans les défauts précités : le circuit intégré stéréophonique.

Sa distorsion harmonique est toujours faible et l'appariement est quasi parfait. Il reste le problème du bruit de fond, de sonorité différente du transistor (addition de bruit popcorn et TBF aléatoire) sur lequel tous les constructeurs ont progressé considérablement.

Si l'on dispose malgré tout d'un circuit intégré à bruit élevé (PSSCHIT au repos, volume à fond), on se consolera en songeant à tous ceux qui vénèrent le magnétophone à bandes en 19 cm/s, contre le K7 4,75 cm/s avec réducteurs de bruit en cascade !

Une bonne dynamique est garantie et un module compact vaut mieux quand la ronflette est si prompte à s'incruster. Nous allons réaliser un montage avec un de ces bons circuits intégrés, et d'autant plus moderne qu'il est récent.

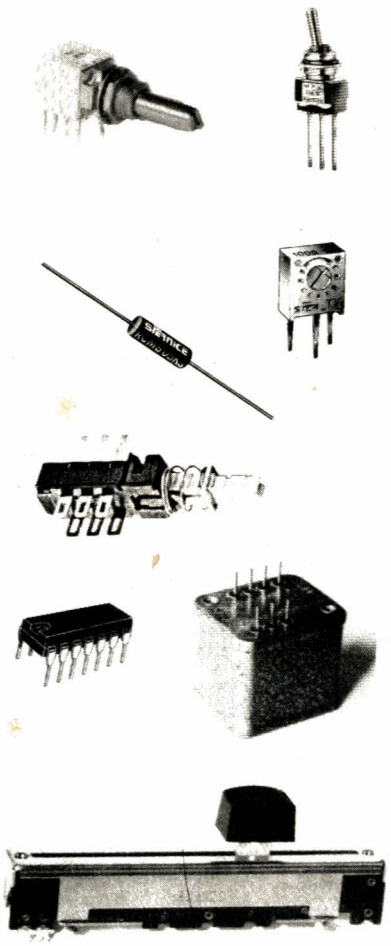
SONEREL

33, rue de la Colonie 75013 PARIS

45.80.10.21

UN APPROVISIONNEMENT SÉRIEUX Pour votre console

"AC ODDY"



LE club AC VOUS OUVRE SES PORTES

Il a pour but de faire le lien entre les amateurs, l'auteur et les fournisseurs engagés dans la "VERSION PRO".

Ouvert à tous gratuitement envoyez-nous votre adresse.

DEMANDE DE DOCUMENTATION SPÉCIALE AC ODDY

Nom : . . . . . .

Adresse : . . . . . .

. . . . . .

Code postal : . . . . . .

Réalisation

Le circuit LM 833 de National Semiconductor

Son apparition sur le marché a des raisons commerciales plus que mélomaniaques. Il manquait en effet à cet excellent constructeur un double ampli en boîtier DIP-8 qui soit électriquement le **remplacement** des vedettes du marché.

Pourtant on connait les produits LM 381, LM 382 et LM 1303 en boîtier DIL-14 (sauf le LM 387 qui est un 8 pin). Très orientés vers l'audio de qualité, ils ont fait l'objet de publications excessivement typées (dites « N-S »).

Le LM 833 est donc le témoignage du retour de National Semiconductor « dans la famille ». On observe que la compétitivité a été poussé à l'examen des caractéristiques-clés suivantes :

— Bruit 4,5 nV/√Hz (version 833 A) contre 5 nV/√Hz (5532 A), 16 nV/√Hz (μ AF 772), 18 nV/√Hz (TL 072)

— Gain × bande 15 MHz (typ) contre 10 MHz (5532A) et 3 MHz (les JFET)

— Slew-rate 7 V/μ contre 9 V/μs pour le 5532 A

— Consommation et puissance de sortie élevées (comparables au 5532 A).

— Totalement bipolaire et donc voisin du 5532 A qu'il remplace presque partout.

Pour l'amateur ce type de boîtier universel est conseillé dans toute application où **l'impédance d'entrée ne doit pas être trop élevée** et où la liaison par capacité est admise (aucun réglage d'offset en 8 pin) sur la sortie.

L'application en préamplificateur RIAA stéréophonique

Nous présentons le schéma de principe d'un seul canal et de l'alimentation commune en **figure 1.** L'alimentation ± 15 V du montage est compatible avec l'ensemble des modules préamplificateurs TURBO publiés dans la revue.

On insère une résistance série sur chaque ligne d'alimentation avant le découplage BF et HF précisément pour éviter les couplages TBF par les alimentations. Le cas n'est pas rare en circuits intégrés (grand gain/petite puce) groupés.

L'ensemble contenu dans le pointillé est l'impédance de la cellule magnétique 47 kΩ à composantes R et L. Un condensateur d'entrée C_1 procure l'isolement en continu de la cellule magnétique, et le réseau parallèle C_2/R_1 charge cette même cellule en alternatif pour l'équilibre et couper toute détection HF ou CB.

Attaqué sur son entrée non inverseuse, le circuit intégré IC_1 possède une haute impédance devant 47 kΩ.

La boucle de contre réaction est de facture assez classique, seules les valeurs retenues comptant dans l'obtention du tracé RIAA.

Le condensateur C_3, quasi transparent en alternatif, atténue le grave inutile situé sous 20 Hz (meuble de platine, disque ondulé, etc.). La résistance R_2 à elle seule détermine le gain global en tension. Il sera avec nos valeurs de 35 dB, ce qui correspond aux coutumes en préamplificateurs Hi-Fi/DIN.

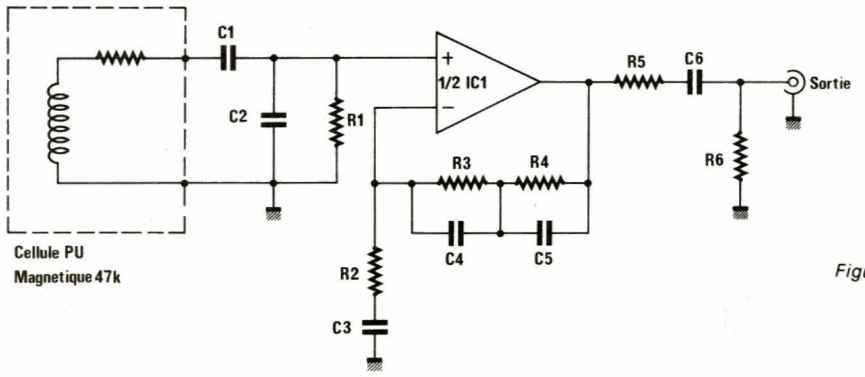
R_4 et C_5 doivent déterminer une constante de temps proche de 3180 μs pour donner une première inflexion de la courbe à 50 Hz. R_3 et C_4 ont un produit d'environ 75 μs pour amorcer à 2120 Hz la seconde pente de la courbe.

Nous déconseillons vivement de modifier de beaucoup les valeurs des éléments R_3, R_4 C_4 et C_5 qui permettent une approche de la courbe RIAA à + 0,5 dB d'écart (à 100 Hz) seulement. Nous donnons pour mémoire un tableau des niveaux **relatifs au 1000 Hz** de la norme RIAA **figure 2.**

Hz	dB	Hz	dB
20	+ 19,3	800	+ 0,7
30	+ 18,6	1 kHz	+ 0,0
40	+ 17,8	1,5 k	− 1,4
50	+ 17	2 k	− 2,6
60	+ 16,1	3 k	− 4,8
80	+ 14,5	4 k	− 6,6
100	+ 13,1	5 k	− 8,2
150	+ 10,3	6 k	− 9,6
200	+ 8,2	8 k	− 11,9
300	+ 5,5	10 k	− 13,7
400	+ 3,8	15 k	− 17,2
500	+ 2,6	20 k	− 19,6

Figure 2

Le gain en revanche peut être ajusté par R_2 à un besoin particulier, puisque ce gain est égal à $Z + R_2/R_2$ quand Z est l'impédance à 1000 Hz de l'ensemble série parallèle R_3, R_4 C_4 et C_5.



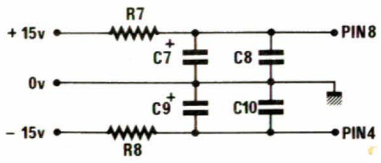


Figure 1

En sortie d'amplificateur opérationnel, on place R_5 pour isoler l'ampli de toute charge à tendance capacitive (supérieure à 50 pF) et l'on stope le continu (toujours moins de 1 V) avec C_6. La résistance R_6 empêche C_6 de flotter et par là même, rend une commutation mécanique silencieuse.

Réalisation pratique du préampli RIAA 833

Elle consiste à reproduire en premieu lieu le trac proposé en **figure 3**. Pour ce faire, nous recommandons la méthode au stylo encreur qui sera meilleure ici que toutes les autres. Proscrire la gravure dite Anglaise sans perchlorure qui pourrait introduire des accrochages capacitifs.

Au stylo donc, nous recommandons de dessiner une masse **enveloppante** qui se glisse dans chaque interstice restant entre les pistes de signal BF. C'est plus simple à faire qu'à décrire. Cette pratique améliore le bruit recueilli par les connexions des composants.

Pour faire une carte au stylo, il suffit de **photocopier** le tracé de la **figure 3** et de découper la copie aux dimensions. En la scotchant du côté cuivre de la plaque vierge, il ne reste qu'à **percer à travers la photocopie** en 0,8 mm !

Poncer doucement le cuivre percé avant de le peindre savamment au stylo. Ne pas dépasser l'heure de trempage au perchlorure, ou le changer, pour ne pas risquer de « piquer » le cuivre que l'on devra **étamer** au moins pour l'ensemble du **plan de masse** à la soudure.

C'est volontairement que ce plan de masse n'est pas refermé électri-

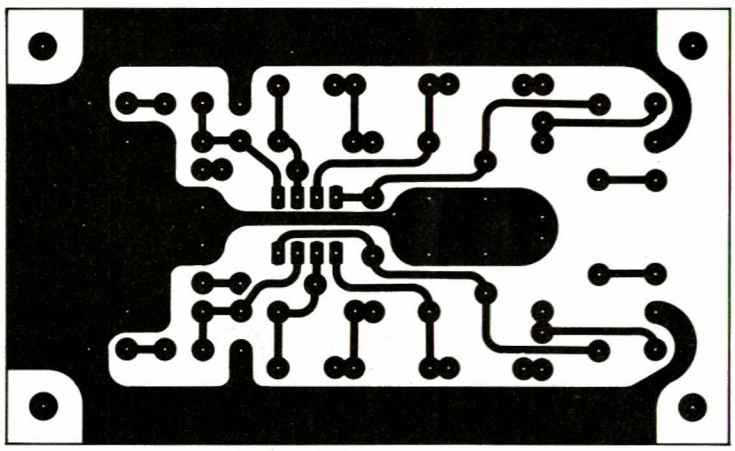


Figure 3

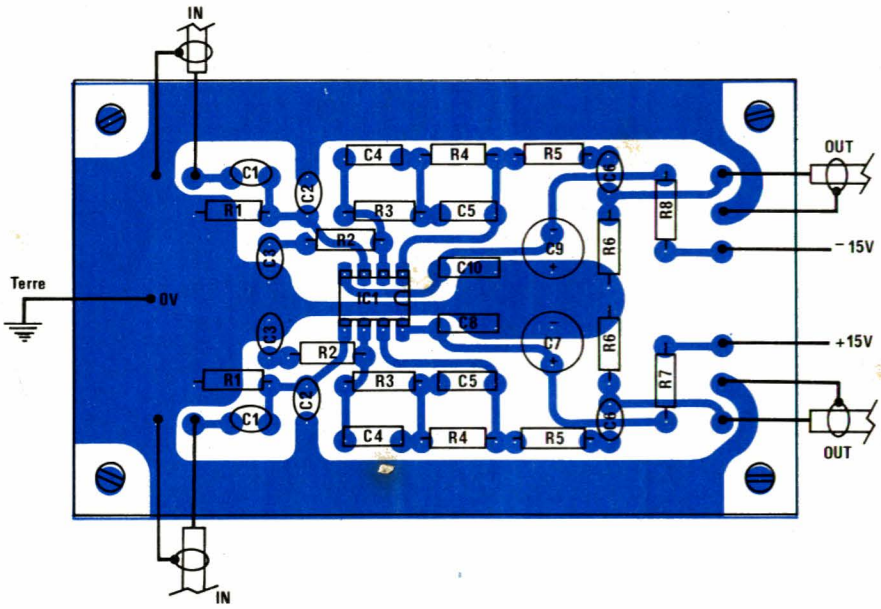


Figure 4

cholet composants électroniques

HF - VHF

MAGASIN, Vente par Correspondance : 136, bd Guy Chouteau, 49300 CHOLET
Tél. : (41) 62.36.70
BOUTIQUE : 2, rue Emilio Castelar 75012 PARIS - Tél. : (1) 342.14.34
M° Ledru-Rollin ou Gare de Lyon

— RECEPTION SATELLITE 4GHz
— KIT COMPLET DISPONIBLE
- tête HF en kit 2000,00
- démodulateur en kit 980,00
- parabole en préparation (nous consulter)

CD 4013 5,00
CD 4016 5,00
CD 4020 / 4040 / 4060 ..... 8.70
CD 4053 6,00
CD 4503 6,00
CD 4528 / 4538 8,00
CD 4584 9,00
etc...

MOTOROLA
MC1496P 12,00
MC3396P 45,00
MC145104P 45,00
MC145106P 48,00
MC145151P ..... **Promo** 95,00

PLESSEY
SL441C 23,40
SL565C 85,00
SL6601C 49,00
SL6700C 49,00
SP8629C 39,00
SP8658/8660 39,00

RTC
TDA 5660 50,00
TDA 4560 39,00
TDA 7000 36,00
TBA 970 39,00
TDA 2593 22,00
NE 5534 = TDA 1034 19,00
TCA 660 B 39,00
TDA 3571 = 2571 49,00
TDA 5850 35,00

DIVERS
LF 356 = TL 071 7,00
LF 357 8,00
LM 317T 15,00
SDA 2201-2211 39,00
MC 1374 29,00
TEA 1010 30,00
Mémoire 6116 42,00
Mémoire 4164 12,00

QUARTZ STANDARD ....25,00 pièce
3,2768 Mhz - 4,000 Mhz - 5,000 Mhz - 5,120 Mhz - 6,4000 Mhz - 6,5536 Mhz - 8,0000 Mhz - 10,000 Mhz - 10,240 Mhz - 10,245 Mhz - 10,600 Mhz - 10,700 Mhz - autres valeurs nous consulter.

Frais de port payables à la commande
P.T.T. recommandé urgent : 25 F
Contre-remboursement : 45 F
Prix non contractuels, susceptibles de varier avec les approvisionnements.

quement, il importe de ne pas constituer ici un anneau de vitesse pour les bruits divers. Quand la carte étamée est prête à être équipée, commencer par les résistances à couche et le circuit intégré (support uniquement à des fins de comparaison).

Monter ensuite tous les autres composants et veiller à l'orientation des chimiques C_7 et C_9. Monter les 6 tantales goutte provisoirement avec toute la longueur de connexion d'origine.

Mise en service

Utiliser un voltmètre continu à haute impédance d'entrée sur la gamme ± 200 mV. Relier une alimentation 2 × 15 V et, sur les entrées, placer soit 47 kΩ entre l'extrémité libre de C_1 et la masse (sur chaque canal, soit la cellule de PU.

Mettez sous tension et mesurez au voltmètre DC la tension aux bornes de **chacun** des 6 tantales goutte. Selon le circuit intégré utilisé, et bien sûr à cause de la tension d'offset (V_{OS}), on trouve **peu ou très peu de millivolts.**

Quand chaque tantale a son positif du côté de la sonde positive du Voltmètre, installez le circuit intégré retenu **définitivement,** soit dessoudez le support et soudez IC_1.

Le module fonctionne fort bien avec une saturation à 1 kHz vers 9 V efficaces, correspondant à 160 mV efficaces à l'entrée (avec les valeurs indiquées). Mais d'autres bruits que ceux de IC_1 guettent la carte : les ronflettes à 50 et 100 Hz, à commencer par celle qu'induit l'expérimentateur qui s'approche...

Pour ne pas induire le 50 Hz relayé (comme un réémetteur) par l'homme, il suffit de relier une bonne terre au point de masse d'entrée (donc à la platine, mais c'est mieux sur la carte). Pour les rayonnements électromagnétiques non humains, enfermer la carte dans une petite boîte métallique sur laquelle un aimant adhère, et éloigner le tout des transformateurs secteur et de leurs câbles.

Un correcteur JFET est à l'étude avec une alimentation faible chute de tension qui permettront de compléter un préampli ultra-minimum mais non risible.

D. JACOVOPOULOS

Nomenclature

PHONO LM 833 A (prévoir en double)

Résistances à couche carbone ou métal 5 % – 0,25 W sauf mention contraire

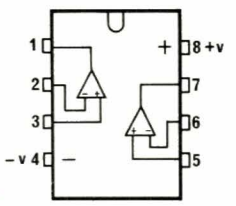
R_1 : 47 kΩ
R_2 : 390 Ω
R_3 : 16 kΩ, 1 % ou 2 % ou 3 %
R_4 : 200 kΩ, 1 % ou 2 % ou 3 %
R_5 : 470 Ω
R_6 : 100 kΩ
R_7 : 82 Ω
R_8 : 82 Ω

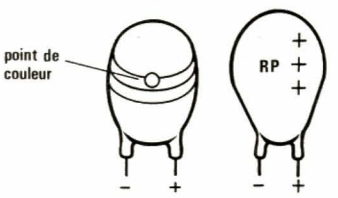
Condensateurs

C_1 : 33 µF, 3 V minimum tantale goutte
C_2 : 100 pF céramique plaquette miniature
C_3 : 100 µF, 3 V minimum tantale goutte
C_4 : 4,7 nF, 250 V MKH
C_5 : 15 nF, 250 V MKH
C_6 : 10 µF, 10 V minimum tantale goutte
C_7, C_9 : 100 à 220 µF, 16 V minimum (radial)
C_8, C_{10} : 0,1 µF, 50 V MKH ou radial équivalent

Circuit intégré IC_1 par ordre préférentiel

- LM 833 AN si disponible ou LM 833 N National Semiconductor
- µAF 772 LTC ou TC Fairchild
- NE 5532 ACP ou CP Texas, Exar, RTC
- TL 072 CP Texas (à trier en bruit)
- RC 2041 ou RC 4559 Raytheon
- LS 204 CB ou TDA 2320 A, SGS
- MC 1458 CP ou LM 1458, etc... Motorola ou Toulemonde.





Le satellite de télécommunications TELECOM I

RECEPTION POSSIBLE AVEC UNE PARABOLE DE 0,70 MÈTRE

Masse :
Charge utile : 140 kg
Sous-systèmes : 513 kg
Satellite : 653 kg en orbite
Satellite au lancement : 1 160 kg
(moteur MAGE II et combustible)

Puissance :
Générateur solaire
- équinoxe : 1 150 W
- solstice : 1 100 W
- batteries (2 x 23 Ah) : 850 W
- en fin de vie : 1 050 W

Puissance consommée 720 W

Durée de vie :
7 ans nominal, possibilité d'une 8ème année

Systèmes :
6 répéteurs 12/14 GHz (puissance des tubes 20 W)
4 répéteurs 4/6 GHz (puissance des tubes 8,5 W)
2 répéteurs 7/8 GHz

Position orbitale
8° et 5° Ouest

Contrôle d'attitude
Est-Ouest ± 0,06°
Nord-Sud ± 0,05°

Précision de pointage
roulis et tangage : 0,15°
lacet : 0,5°

DOC. REVUE FRANÇAISE LES TÉLÉCOMMUNICATIONS

La « Cinq » 19e chaîne transmise par satellite sur l'Europe

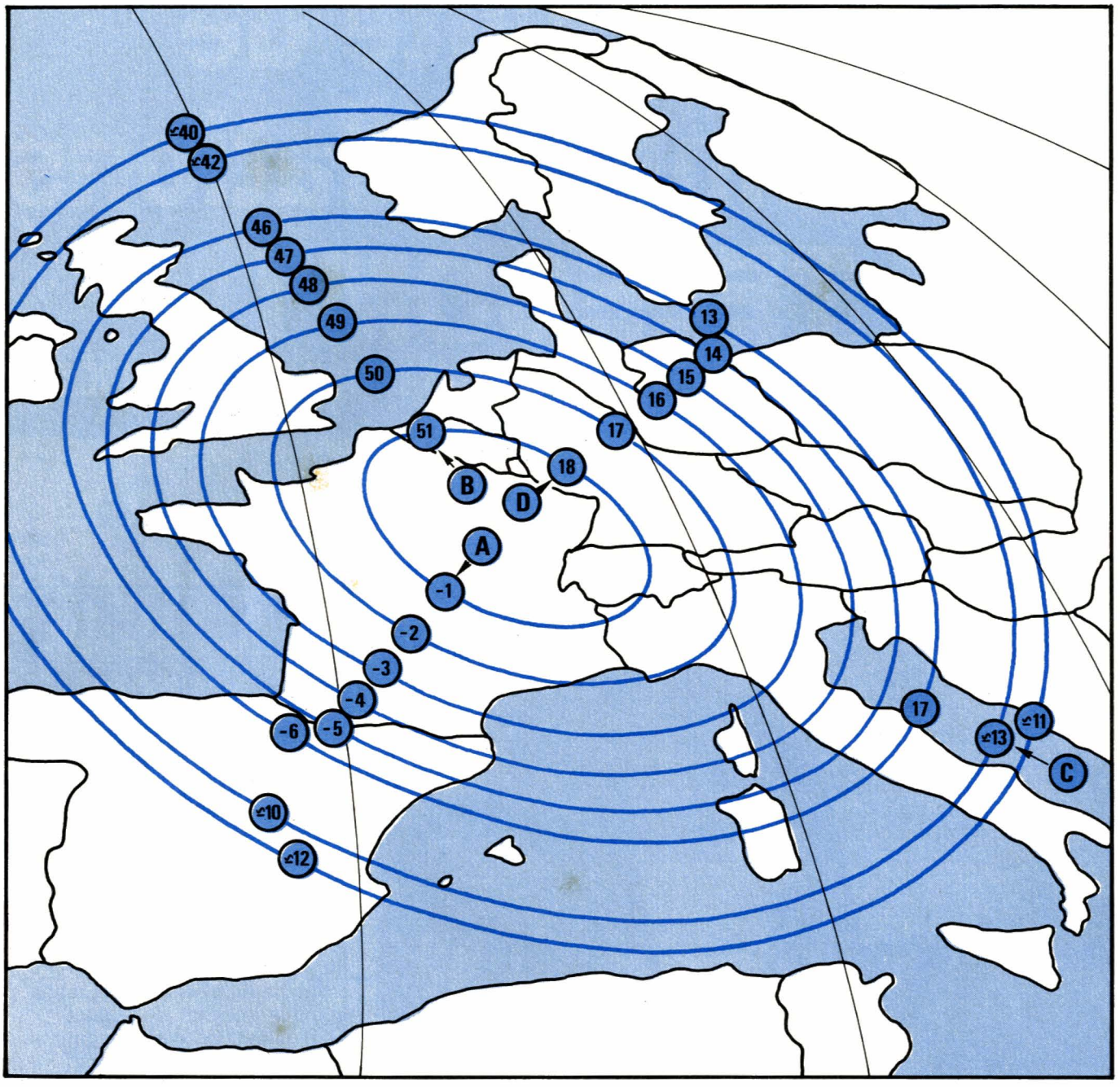
En marge de la diffusion du programme de télévision française la « Cinq », par le satellite français TELECOM I sur l'Europe de l'Ouest, nous allons essayer de mieux connaître ce satellite dont voici ses principales caractéristiques.

Mais avant d'entrer dans le vif du sujet, signalons que le programme français de télécommunication par satellite conduit et financé par la DGT (Direction de Télécommunication par satellite) comprend 3 satellites, TELECOM I A, positionné par 8° Ouest, TELECOM I B par 10° Ouest et TELECOM I C en réserve au sol.

Présentation du satellite

Le ou les satellites TELECOM présentent une architecture modulaire, on distingue 2 parties :
— le module de télécommunication regroupant la charge utile, récepteurs émetteurs et antennes,
— le module de service regroupant à travers plusieurs sous-systèmes tous les accessoires nécessaires au fonctionnement du satellite.

Les antennes sont constituées soit de cornets soit d'ensembles de réflecteurs et de sources. La forme et



ZONE DE COUVERTURE DU SATELLITE TELECOM I POSITIONNÉ PAR 8° O *

Performances (C/N) au moyen d'une antenne de 1,20 m de ∅, 1,80 m de ∅

RÉCEPTION INDIVIDUELLE

Paramètres:
- P.I.R.E. de 52 dBW au centre du faisceau (début de vie),
- Antenne ayant un gain de
- 46 dB,
- BHF 32 MHz (largeur du canal),
- Tête hyperfréquence de 2 dB de bruit (170° K),
- Fréquence 12,5 GHz.

Données
- Atténuation en dB (A),
- P.I.R.E. en dB (contours) (B),
- C/N en dB (C) 1,80 ∅,
- C/N en dB (D) 1,20 ∅.

PLAN DE FRÉQUENCE

- Canal 1 12,522 GHz V
- Canal 2 12,564 GHz V
- Canal 3 12,606 GHz V
- Canal 4 12,648 GHz V
- Canal 5 12,690 GHz V
- Canal 6 12,732 GHz V

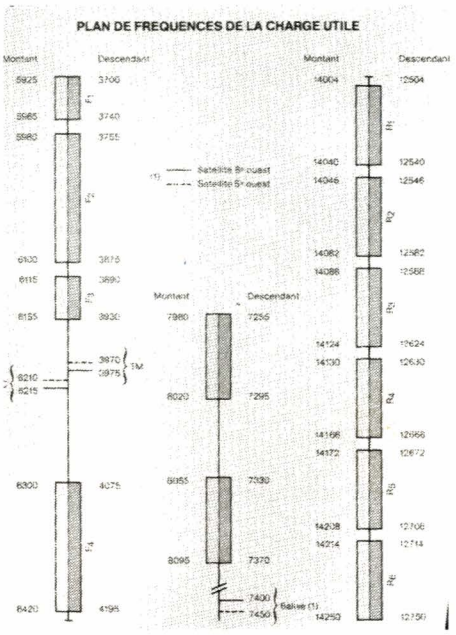
PARAMETRES

- Des. Vidéo CCIR 405-1
- Sous porteuse Audio 5.8 MHz
- Des. Audio J.17
- Déviation ± 30 kHz

SOURCES

- DGT (contours - 1 à - 6 et PIRE centrale)
- avec le concours de PORTENSEIGNE

**Ainsi que TELECOM B-C*



Document CNET

les dimensions des réflecteurs ainsi que le nombre de sources sont tels que les rayonnements sont adaptés aux zones de couverture désirées, aux puissance nécessaires et à la réglementation internationale en vigueur, en particulier à celle édictée par la CAMR (Conférence Administrative Mondiale des Radio communications), qui a défini un diagramme de référence (gabarit) en rayonnement dont le respect est fondamental pour une cohérence de l'ensemble des télécommunications par satellite.

Equipement

Pour assurer la mission RX en 14 GHz et TX en 12 GH, TELECOM est équipé de 2 antennes large bande. La première, assure la mission TX des canaux pairs sur la zone de couverture représentée par la carte ci-jointe et donnant une PIRE **théorique** prévue de 47,2 dBW à – 3 dB. La seconde identique, assure l'émission des canaux impairs à 12 Ghz et la réception à 14 GHz sur la zone de couverture européenne mais aussi, la mission TX à 4 GHz en direction des Antilles.

Les réflecteurs à découpage elliptique d'axe sont de 1232 × 792 mm.

Les répéteurs opérationnels de la mission en 12 GHz sont au nombre de six. Chacun possède un largeur de bande de 36 MHz et l'ensemble est réparti sur une largeur de bande totale de 250 MHz, en liaison montante, de 14 à 14,25 GHz et en liaison descendante de 12,5 à 12,75 GHz.

L'ensemble de l'équipement est composé :

— d'un récepteur doublé (redondance 2/1) assurant les fonctions de préamplification, d'amplification, de transposition de fréquences (de 14 en 12 GHz),

— de 9 ATOP (amplificateur tube ondes progressives) dont 6 actifs délivrant une puissance de 20 Watts.

— de 2 multiplexeurs de sortie, l'un pour les canaux pairs, l'autre pour les canaux impairs.

A titre d'information précisons que pour assurer des missions en bande C et X, TELECOM présente une infrastructure adaptée que nous ne détaillerons point, car ne présentant guère d'intérêt au niveau programme ou simplement, réception.

Quant à la couverture, puisque c'est cela qui nous intéresse plus spécialement, elle se fait à partir de dimensions angulaires, 2,6 × 1,5° ce qui apporte depuis un faisceau « pincé », une zone de couverture moins vaste, mais où la PIRE centrale est plus importante, par rapport aux satellite de l'EUTELSAT qui disposent d'une zone de service plus « étalée », mais avec une PIRE centrale plus faible.

De tout ce qui précède, nous constatons que la réception de TELECOM sur la France, au moyen d'un convertisseur faible bruit (2 dB environ), d'un syntoniseur à PLL et réducteur de seuil peut se faire, dans le plus mauvais des cas (Sud-Ouest de la France) au moyen d'une parabole de 1,20 m (G = 42 dB – C/N = 14 dB), excellent (1) mais qui doit en revanche atteindre 1,80 (G = 46 dB) dès que l'on s'écarte du contour – 5 ou – 6 dB (au-delà de la Corse).

L'emploi d'un paraboloïde de 46 dB à un peu plus de 800 km du point de visée (Pire centrale) est dû au diagramme de rayonnement de l'antenne d'émission du satellite très directive, qui favorise une décroissance rapide des signaux au-delà de la zone de service normale d'où, une zone extérieure peu exploitable à très longue distance pour le particulier.

TELECOM est, ne l'oublions pas, un satellite de télécommunication utilisé en partie en relais de télévision et non un satellite de télédiffusion directe (+ 12 dBW en Pire centrale), d'ou la neccessité de se trouver dans sa zone de service où la Pire est suffisante, d'employer un matériel performant et enfin, de se contenter, parfois, d'une image de qualité un peu moindre.

Remarquons que le fait de diffuser la « Cinq » dans la bande de 12,5 GHz, oblige l'interessé à s'équiper d'une tête adaptée, ce qui limite la possibilité de réception sur du matériel déjà existant, fonctionnant entre 10,9 et 11,7 GHz.

Sur un plan pratique (montage) il est tout à fait possible de recevoir TELECOM et les autres satellites EUTELSAT et INTELSAT V F4 à partir d'une seule parabole à condition d'utiliser un découpleur à 2 sorties installé à la sortie du guide d'onde qui est connecté aux convertisseurs. Ces 2 têtes sont reliées par 2 coaxiaux, à un relais coupleur électronique (1 sélection de voie) branché au démodulateur. L'ensemble des convertisseurs est monté sur un pola-rotor ou rotor de polarisation afin de sélectionner les polarisations correspondantes et notamment la H pour TELECOM.

Pour se faire une idée de l'intensité des signaux produits par TELECOM, Joseph ANKRI, PDG d'AZ 4000, nous signale qu'il mesure à Paris un C/N de 12,5 dB depuis une parabole offset (foyer décalé) de 0,70 m et avec un convertisseur DX de 2,2 dB de bruit.

Ce C/N qui traduit une qualité d'image dite « bonne » (2) correspond bien aux performances de l'électronique actuelle (récepteur) et aussi, à la PIRE **réelle**, proche de 51 dBW, pour un maximum de 52 dBW au centre du faisceau.

En ce qui concerne la réception des signaux jusqu'à Alger, nous nous apercevons que le contour (approximatif) 40 dBW est proche, donnant un C/N de 11 dB depuis une parabole de 1,80 m. Malheureusement nous ne disposons pas de mesures. On nous signale simplement que les images sont « assez bonnes »... En se référant à un document du CNET, la PIRE **théorique**(prévision) est de 36 dBW. En pratique elle serait de 38 dBW soit un C/N de 9 dB correspondant à un C/N » de 12 avec un syntoniseur à réducteur de seuil.

S. NUEFFER

** A l'heure ou nous mettons sous presse il est fortement question d'une 6e chaîne musicale, transmise par TELECOM.*

(1) Sur l'échelle de dégradation à 5 notes : Mauvaise, 1 - 1,5/ Médiocre, 2 - 2,5/ Assez bonne, 3 - 3,5/ Bonne, 4 -à 4,5/ Excellente, 5 (Appréciation subjective de l'image).

(2) Par temps clair.

Taicom

PRIX PAR QUANTITE, PRIX POUR CLUB ET CE, NOUS CONSULTER

87, rue de Flandre - Paris 19e
Tél. : 42.39.23.61

Métro Riquet et Crimée - Parking très facile

AMIC COMPOSANTS

BOITIER + CLAVIER avec PAD NUMERIQUE Type Apple II+ .... 1150 F Type Apple II E .... 1390 F

LINEAIRES ET DIVERS

S041P	19,00 F
S042P	21,00 F
TL 044	11,20 F
TL 071	9,00 F
TL 081	9,00 F
TL 082	9,00 F
TL 084	18,00 F
TCA 105	27,00 F
LM 108 A	172,00 F
LM 110 H	195,50 F
LM 112 H	190,00 F
LM 118 H	145,00 F
L 120	31,00 F
TBA 120 S	11,50 F
TCA 150	35,40 F
LF 157 H	110,00 F
UAA 170/180	29,00 F
L 200	18,50 F
LM 201 AD	84,00 F
TCA 205 A	41,00 F
LM 207 H	58,00 F
LM 211 H	13,00 F
TBA 231 A	14,00 F
TCA 280	24,00 F
LM 300 H	12,00 F
LM 301 N	8,85 F
LM 304 H	60,00 F
LM 305 H	18,00 F
LM 307 H	7,00 F
LM 307 D	21,00 F
LM 308 H	32,00 F
LM 308 N	16,00 F
LM 309 K	35,00 F
LM 310 H	195,00 F
LM 311 H	16,50 F
LM 311 N (8)	8,00 F
LM 311 DM	16,50 F
LM 312 D	80,00 F
LM 317 K	64,00 F
LM 318 H	24,00 F
LM 320 K15	79,00 F
LM 320 K24	79,00 F
LM 323 K	52,00 F
LM 324 N	8,90 F
LM 335 H	49,00 F
LM 337 K	53,00 F
LM 339 N	9.70 F
TCA 340	29.00 F
LM349 : HA4625	80,00 F
TCA 350	60,00 F
LF 353	15,00 F
LF 355 N	25,00 F
LF 356 N	25,00 F
LF 357 N	27,00 F
LM 358	11,00 F
LM 363 AN	250,00 F
LM 363 N	230,00 F
LM 377 N	67,50 F
LM 380 N	26,00 F
LM 381 N	46,00 F
LM 386 N	32,50 F
LM 387 N	32,00 F
ZN 409 CE	42,00 F
TDA 440	38,50 F
TL 440	31,50 F
SL 440	56,00 F
SL 441	48,00 F
TDA 470	22,00 F
SL 486	85,00 F
SL 490	65,00 F
TBA 540	27,50 F
NE 555	4,50 F
NE 556	13,00 F
NE 558	39,00 F
SAS 560 S	38,00 F
SL 560	59,00 F
NE 564	44,00 F
LM 566	15,00 F
LM 567	32,80 F
SAS 570	32,00 F
NE 570	52,80 F
S 576 B	45,00 F
TAA 621 AX 1	31,00 F
TCA 650	45,10 F
TBA 651	27,60 F
TAA 661 B	32.00 F
TL 702	88,00 F
LM 709 H	39,70 F
LM 710	25,00 F
LM 715 HC	49,00 F
LM 723 N	8,80 F
LM 725 HC	27,00 F
LM 733 HC	31,50 F
LM 733 HM	29,00 F
LM 739	49,00 F
LM 741 HC	11,00 F
LM 741 (8)	6,80 F
LM 741 (14)	6,80 F
LM 747 N	18,00 F
LM 747 DM	22,00 F
LM 747 Y	142,80 F
LM 747 HC	16.00 F
LM 748 HEC	13,60 F
TCA 760 B	24,70 F
TAA 765 A	15,40 F
TBA 790 K	24,00 F
TBA 800	12,00 F
TBA 810 S	9,90 F
TBA 810 AS	7,90 F
TBA 820	8,80 F
TCA 830 S	14,00 F
TAA 861	15,00 F
TCA 900	8,50 F
TBA 900	40,00 F
TCA 910	10,40 F
TBA 920	14,60 F

ML 926	77,00 F
ML 927	77,00 F
ML 928	77,00 F
TCA 940	15,00 F
TBA 950	39,00 F
TCA 965	21,00 F
TBA 970	55,00 F
SAA 1005	49,00 F
TDA 1006 A	37,00 F
TDA 1010 A	22,50 F
TEA 1014	24,75 F
TEA 1020	49,00 F
TDA 1023	28,70 F
SAD 1024	290,00 F
TDA 1028	42,00 F
TDA 1034	40,50 F
LM 1035 N	120,00 F
TEA 1039	30,60 F
TDA 1040	49,00 F
TDA 1041	16,50 F
TDA 1042 N	30,50 F
TDA 1045	36,00 F
TDA 1046	45,00 F
TDA 1047	48,00 F
TDA 1054 A	16,50 F
TDA 1059 B	19,00 F
MC 1309	29,00 F
MC 1310	24,00 F
TDA 1420	NC
SL 1430	45,00 F
MC 1436 L9	180,00 F
MC 1456	15,60 F
LM 1458	8,00 F
MC 1463 R	190,00 F
MC 1469 R	198,00 F
TEA 1510	21,70 F
TDA 1510	48,00 F
MC 1539	190,00 F
MC 1558	58,50 F
MC 1670	410,00 F
LM 1748	18,80 F
LM 1830	46,00 F
TDA 2002	16,00 F
TDA 2003	16,50 F
ULN 2003 A	21,00 F
ULN 2004 A	42,00 F
TDA 2004	42,00 F
TDA 2006	27,00 F
TDA 2010	21,00 F
TDA 2020	38,00 F
TDA 2030	27,90 F
XR 2206	69,00 F
XR 2207	74,00 F
XR 2240	39,50 F
TDA 2654 S	NC
ULN 2803 A	59,00 F
LM 2900	47,50 F
LM 2902	10,80 F
CA 3021 E	42,00 F
CA 3046 E	42,00 F
CA 3052 E	49,00 F
CA 3080 E	18,00 F
CA 3081 E	28,50 F
CA 3086 E	14,50 F
TMS 3120	NC
CA 3140 E	28,00 F
CA 3146 E	33,00 F
CA 3161 E	27,00 F
CA 3162 E	63,00 F
MC 3340	55,00 F
MC 3401	19,50 F
MC 3403	13,00 F
MC 3441	72,00 F
TDA 3501	85,00 F
LM 3900 N	14,00 F
UA 4136 DC	33,00 F
HA 4625 LM 349	80,00 F
NE 5532 N	32,00 F
NE 5533 N	43,50 F
SL 6270 C	65,00 F
SL 6310 C	65,00 F
TDA 7000	32,00 F
MD 8002	72,40 F
SL 8003	76,20 F
SL 8660	79,00 F
SL 9935	NC
S 50240	NC

MICRO-PROCESSEURS

UPA 53C	43,00 F
Z80 CPU	28,00 F
Z80 CPUL	33,00 F
Z80 ACPU	38,00 F
Z80 CTC	43,00 F
Z80 ACTC	69,00 F
Z80 PIO	43,00 F
Z80 APIO	69,00 F
Z80 ASIO	125,00 F
Z80 ADMA	129,00 F
UPD 223 C	55,00 F
SPO 256 AL2	185,00 F
UPD 379 D	55,00 F
UPD 411 D2	49,00 F
UPD 454 D	75,00 F
UPD 458 D	85,00 F
PROM1 512	195,00 F
AD 582 KD	220,00 F
UPD 758 C	155,00 F
UPD 765 AC	175,00 F
DAC 0800	105,00 F
ADC 803	195,00 F
ADC 804	90,00 F
TMS 1000 L	90,00 F
AY 5-1013A	85,00 F
AY 3-1015 D	95,00 F
TMS 1122 N	127,00 F
TMS 1300 N	145,00 F

AY 5-1317 A	165,00 F
AY 3-1350	110,00 F
MC 1408 L6	32,00 F
MC 1408 L8	52,00 F
MC 1488 N	9,00 F
MC 1489 P	9,00 F
WD 1691 PE	190,00 F
WD 1771 PL	175,00 F
WD 1791	165,00 F
WD 1795 PL	195.00 F
CDP 1802 A	145,00 F
CDP 1822 CE	99,00 F
CDP 1822 E	119,00 F
CDP 1823	215,00 F
CDP 1824	79,00 F
CDP 1851	155,00 F
CDP 1852	77,00 F
CDP 1853	79,00 F
CDP 1854 A	115,00 F
TMM 2016	90,00 F
ER 2055	105,00 F
SL 2102	42,80 F
SY 2114 P	32,00 F
SY 2114 L	35,00 F
D 2115 A	90,00 F
SY 2128	90,00 F
2141 L	92,00 F
AI-2404-4P	145,00 F
AM 2502	220,00 F
R03-2513	125,00 F
TMS 2516 JL	43,00 F
TMS 2532	97,00 F
SCL 2661.A	125,00 F
EF 2708 J	85,00 F
AM 2716 M	43,00 F
TMS 2716 3 tensions	28,00 F
NMC 27C16	135,00 F
2732-4	80,00 F
2764-4	89,00 F
2764-25	98,00 F
WD 2797A	340,00 F
2810 DC	125,00 F
MC 2909 LC	115,00 F
P 3214	115,00 F
MC 3242 AP	115,00 F
MC 3423	15,00 F
MC 3470 P	85,00 F
TMS 3556	240,00 F
KR 3600-PRO	168,00 F
UDP 4016	90,00 F
TMS 4033	90,00 F
TMS 4043	90,00 F
TMS 4044-45	56,00 F
TMS 40L44-2	95,00 F
MK 4104-34	55,00 F
4116-15	18,00 F
4164-15	19.50 F
4416-15	55.00 F
MK 4516-15	29,00 F
COM 5016	95,00 F
CRT 5027	390,00 F
TMS 5100NL	155,00 F
M 51L01-C4	115,00 F
M 5114-2	86,00 F
TC 5516 P	145,00 F
HM 5565	150,00 F
IM 5624CJE	N.C.
MCM 5832	115,00 F
HM 6116	75,00 F
Z 6132-5	290,00 F
HM 6147 P	144,00 F
HM 6264	150,00 F
MMI 6301-1J	48,00 F
MMI 6301-15	51,00 F
MMI 6309-1N	55,00 F
MMI 6335-IJ	115,00 F
MMI 6336-IJ	105,00 F
MMI 63S081	150,00 F
IM 6402 IPL	85,00 F
HD1 6440-2	80,00 F
HD1 6495-2	172,00 F
SY 6502	80,00 F
SY 6502 A	105,00 F
R65C02P	191,00 F
HM 6504-2	115,00 F
HM1 6514	99,00 F
SY 6520	85,00 F
6520 A	95,00 F
SY 6522	75,00 F
SY 6522 A	99,00 F
MC 6526	180,00 F
SY 6532	105,00 F
SY 6532A	115,00 F
SY 6551	95,00 F
HM 6561B2	115,00 F
HM 5 6564-5	3100 F
LCM 6674	115,00 F
MC 6800 P	52,00 F
MC 6801 L1	255,00 F
MC 6802 B	68,00 F
MC 6802 P	59,50 F
MC 6803 P	125,00 F
MC 6808 P	60,00 F
MC 6809	55.00 F
MC 6809 EP	145,00 F
MC 68 A 09P	99,00 F
MC 68 A 09L	145,00 F
MC 68 B 09P	115,00 F
MC 68 B 09EP	165.00 F
MC 6810	22,30 F
MCM 68 A 10P	27,00 F
EF 6821 P	17,50 F
F 68 A21P	34,00 F
F 68 B21P	43,00 F
MC 6828 L	95,00 F
MCM 6830 L7	145,00 F
MC 6830L L8	145,00 F
EF 6840 CM	50,00 F

EF 68 A 40 P	70,00 F
EF 68 B 40	92,00 F
MC 6844 L	115,00 F
MC 6845 P	105,00 F
EF 6850 CM	29,50 F
MC 6850 P	25,00 F
MC 6852 P	62,00 F
MC 6854 P	115,00 F
MC 6860L	165,00 F
MC 6871 A	590,00 F
MC 6875 L	115,00 F
MC 6883 P	286,00 F
MC 6890 L	215,00 F
ICL 7104-16C	370,00 F
D 7201 C	165,00 F
ICM 7213 I	169,00 F
ICM 7216 C	360,00 F
ICM 7217 A	195,00 F
UPD 7220 D	490,00 F
ICM 7224	225,00 F
HM 7611	45,00 F
HM 7621-5	72,50 F
HM 7640-5	118,00 F
HM 7643-5	117,50 F
AM 7910	235.00 F
MEA 8000	177,00 F
CRT 8002 P	N.C
D 8035 H	115,00 F
D 80C35	137,00 F
ICL 8038 C	81,00 F
D 8039 LC	118,00 F
P 8041 A	N.C.
D 8080 A	72,00 F
P 8085 AH	95,00 F
D 8086	390,00 F
8087	2200,00 F
8088	119.00 F
AY-5 8116	195,00 F
D 8155 C	105,00 F
P 8155 H	115,00 F
MCM 81 C 55	110,00 F
D 8156 HC	110,00 F
8205	105,00 F
DP 8212 N	85,00 F
P 8214 P	55,00 F
MD 8214-B	69,00 F
UPB8216 P	43,00 F
D 8216 L	59,00 F
UPB 8224 C	55,00 F
DP 8226 P	65,00 F
UPB 8228 P	53,50 F
B 8237	130,00 F
B 8238 L	51,00 F
D 8243 C	105,00 F
WD 8250 PL	165,00 F
D 8251 P	79,00 F
D 8251 A2	93,00 F
8253-5	47.00 F
8255 A-5	55,00 F
D 8257 C-5	89,00 F
P 8255 A	93,00 F
P 8272	245,00 F
P 8274	N.C.
D 8279 C-2	115,00 F
8284	49.00 F
UPB 8286	39.00 F
UPB 8288 L	125,00 F
DP 8304	38.00 F
D 8741 A	294,00 F
8748	275.00 F
DS 8867 N	215,00 F
MB 8876 A	215,00 F
AY3-8910	125,00 F
AY3-8912	105,00 F
9340	93,00 F
EF 9341 P	95,00 F
9345	155,00 F
EF 9364 AP	115,00 F
EF 9365 P	350,00 F
EF 9366	210.00 F
EF 9367 P	390,00 F
9368	75,00 F
TMS 9901 N	169,00 F
TMS 9902 N	245,00 F
TMS 9927 N	345,00 F
TMS 9981 L	495,50 F
TMS 9995 N	387,00 F
MC 14411 P	149,00 F
MC 14412 F	169,00 F
27128	95.00 F
41256-15	59.50 F
MM 58167	235,00 F
NS 58174	247,00 F
MC 68000 L8	299,00 F
MC 68000 L10	365,00 F
MC 68488	190,00 F
MC 68661	115,00 F
MC 68701-L	690,00 F
MC 68705 LP3	290,00 F
S 82 S 191 L	199,00 F
MC 146805E2P	255,00 F
MC 146818 P	170,00 F

COMPOSANTS JAPONAIS

AN 214	35,00 F
AN 240	92,50 F
AN 313 U	70,00 F
AN 318	140,00 F
AN 612	97,80 F
AN 7145	108,00 F
AN 7218	66,00 F
BA 301	42,00 F
BA 311	42,00 F
BA 313	34,00 F
BA 511	56,00 F
BA 521	37.00 F

PROMOTION DU MOIS

8088	119.00 F
8284	49.00 F
4416	55.00 F
Z 80 B (6M)	75.00 F
4164 - par 9 unités	19.50 F
41256	59.50 F
6116	75.00 F
68705 LP 3	290.00 F
68701	690.00 F
WD 1795	195.00 F
EF 9366	210.00 F
5565 pour X07	150.00 F

A 532	47,00 F
HA 1156	53,00 F
HA 1306 W	79,00 F
HA 1366 W	43,00 F
HA 1366 WR	46,00 F
HA 1367	92,00 F
HA 1368	47,00 F
HA 1377	96,00 F
HA 1388	190,00 F
HA 1389	89,00 F
HA 1392	60,00 F
HA 1398	105,00 F
HA 11226	121,00 F
HA 11227	85,00 F
HA 11244	70,00 F
HA 12016	60,00 F
HA 12412	125,00 F
LA 1201	30,00 F
LA 1210	48,00 F
LA 1250	72,50 F
LA 3210	34,00 F
LA 3300	49,00 F
LA 3350	59,00 F
LA 3361	65,00 F
LA 4100	26,00 F
LA 4102	27,00 F
LA 4400	59,00 F
LA 4420	51,00 F
LA 4422	55,00 F
LA 4430	40,00 F
LA 4460	88,00 F
LA 4461	88,00 F
LB 1416	34,70 F
MB 3705	54,00 F
MB 3712	54,00 F
MB 3756	84,50 F
M 51513 L	46,00 F
M 51515 BL	71,00 F
M 51517 L	88,00 F
PLL 02 A	113,00 F
2 SA 495	7,00 F
2 SA 659	15,00 F
2 SA 679	102,00 F
2 SA 734	12,00 F
2 SA 777	27,00 F
2 SA 872	13,00 F
2 SA 1015	9,00 F
2 SB 471	58,00 F
2 SC 373	8,00 F
2 SC 517	70,00 F
2 SC 536E 2A	9,00 F
2 SC 536 F	12,00 F
2 SC 710	8,00 F
2 SC 789	39,00 F
2 SC 930 E	12,00 F
2 SC 945	8,00 F
2 SC 1098	36,00 F
2 SC 1213	12,00 F
2 SC 1306	27,00 F
2 SC 1307	58,00 F
2 SC 1384	13,00 F
2 SC 1413	90,00 F
2 SC 1775	7,00 F
2 SC 1817	85,00 F
2 SC 1909	24,00 F
2 SC 1945	92,00 F
2 SC 1957	13,00 F
2 SC 1969	58,00 F
2 SC 1971	140,00 F
2 SC 2028	27,00 F
2 SC 2029	50,00 F
2 SC 2166	32,00 F
2 SC 2314	27,00 F
2 SD 234	41,00 F
2 SD 325	27,00 F
2 SD 355	16,00 F
2 SD 439 E	37,00 F
2 SD 439 F	37,00 F
2 SD 880	22,00 F
SK 30	13,00 F
SK 34	19,50 F
SK 61	42,00 F
UPC 575 C2	37,00 F
UPC 1026	53,00 F
UPC 1030	87,00 F
UPC 1032	33,00 F
UPC 1156 H	44,00 F
UPC 1161	56,60 F
UPC 1181 H	38,00 F
UPC 1182 H	36,00 F
UPC 1185 H	90,00 F
UPC 1186 H	47,00 F
UPC 12 30 H	92,00 F
UPC 1350	65,00 F
STK 0039	148,00 F
STK 040	279,00 F
STK 043	302,00 F
STK 084	475,00 F
STK 435	142,00 F
STK 437	250,00 F
STK 441	265.20 F

STK 459	265,00 F
STK 463	229,00 F
STK 465	260,00 F
STK 3042	204,80 F
TA 7120 P	36,00 F
TA 7122 BP	39,00 F
TA 7129 AP	45,00 F
TA 7137 P	45,00 F
TA 7139 P	40,00 F
TA 7204 P	40,00 F
TA 7205 P	35,00 F
TA 7208	70,50 F
TA 7215 P	75,00 F
TA 7217 AP	39,00 F
TA 7222 AP	49,00 F
TA 7223 P	89,00 F
TA 7225 P	128,00 F
TA 7226 P	112,00 F
TA 7227 P	84,00 F
TA 7229 P	108,00 F
TA 7230	92,00 F
TA 7313 AP	31,00 F
TA 7317	46,00 F
TA 7614	48,00 F
TA 7621 P	142,00 F
TA 7622	151,00 F

PROM FUSIBLE

TBP18S030	35,00 F
TBP18SA030	45,00 F
TBP18SA46	45,00 F
TBP24SA10	60,00 F
TBP24S10	57,00 F
27LS19	35,00 F
AN27S20	60,00 F
TBP28L22	55,00 F
TBP28LA22	55,00 F
6300-1J	60,00 F
63S081	45,00 F
6309	55,00 F
63S140	60,00 F
63S141N	54,95 F
6331-1	35,00 F
63S441N	87,50 F
DM74S387	60,00 F
HM7610	60,00 F
82S123	45,00 F
82S126	60,00 F
F93417	60,00 F

TTL DIVERS
400 références

TTL DIVERS

74S00	6,50 F
74S02	8,00 F
74S03	7,00 F
74S04	9,90 F
74S08	9,50 F
74S10	11,00 F
74S11	9,50 F
74S20	7,50 F
74S32	13,00 F
74S38	17,40 F
74S40	9,90 F
74S51	9,30 F
74S64	12,00 F
74S74	13,00 F
74S86	14,00 F
74S112	10,50 F
74S124	39,50 F
74S132	12,00 F
74S138	18,00 F
74S139	13,50 F
74S151	27,00 F
74S153	24,00 F
74S157	15,00 F
74S158	19,00 F
74S161	72,00 F
74S163	29,00 F
74S168	66,40 F
74S174	33,50 F
74S175	19,00 F
74S188	45,00 F
74S189	59,00 F
74S195	29,00 F
74S240	35,00 F
74S241	40,50 F
74S244	39,00 F
74S251	29,50 F
74S258	26,50 F
74S280	25,00 F
74S287	49,00 F
74S288	39,00 F
74S299	79,60 F
74S373	35,00 F
74S374	31,00 F
74S475	45,00 F
25LS2513DC	59,00 F

25LS2517PC	68,50 F
25LS2518P	68,00 F
25LS2519PC	92,50 F
25LS2520PC	92,50 F
25LS2535DM	99,00 F
25LS2536DM	99,50 F
25LS2537DC	59,50 F
25LS2538P	59,50 F
25LS2539DC	59,50 F
26LS31	49,00 F
26LS32	49,00 F
AM91L02PC	75,00 F
93S16	51,00 F
9305PC	33,00 F
9312DC	33,00 F
9324	35,50 F
9328L	35,50 F
9334	29,00 F
9368	75,00 F
93S161	N.C.
N9602N	22,00 F
F9614PC	49,00 F
F9667DC	19,50 F
N8T26	15,00 F
N8T28	12,00 F
N8T97	10,00 F
N8T98	28,00 F
8T245	N.C.
7524N	37,00 F
75108BN	36,00 F
75110PC	25,50 F
75124N	25,50 F
75150	26,00 F
75152	42,00 F
75154	37,00 F
75182	18,00 F
75322	51,00 F
75361	44,00 F
75437	65,00 F
75450	19,50 F
75451BP	11,00 F
75454BP	15,50 F
75491	22,00 F
75492	26,50 F
AMZ8140PC	29,00 F
81LS95	27,00 F
81LS97	33,70 F
81LS98	51,00 F
MM80C96N	18,00 F
MM80C98M	22,50 F
82S103	N.C.
DP8304	59,40 F
MC8316P	N.C.
MC8601P	N.C.
DS8820N	35,00 F
MM88C29N	52,00 F
88C30	52,00 F

TTL : C. H.

74C00	5,50 F
74C02	5,50 F
74C04	7,50 F
74C08	7,50 F
74C14	11,00 F
74C20	9,00 F
74C30	18,00 F
74C32	9,90 F
74C42	15,50 F
74C48	8,00 F
74C74	9,00 F
74C83	37,50 F
74C85	17,00 F
74C93	12,00 F
74C95	13,00 F
74C157	37,50 F
74C161	18,00 F
74C162	19,00 F
74C164	24,60 F
74C175	16,40 F
74C221	24,00 F
74C374	44,00 F
74C901	12,50 F
74C903	18,50 F
74C906	22,70 F
74C907	12,00 F
74C909	57,00 F
74C911	190,00 F
74C922	90,00 F
74C923	125,00 F
74C926	120,00 F
74C928	115,00 F
74H04	9,00 F
74H08	9,90 F
74H11	9,90 F
74H21	13,90 F
74H40	15,00 F
74H52	26,50 F
74H60	17,00 F
74H74	10,50 F
74H106	23,50 F
74HC74	13,00 F
74L02	4,10 F
74L04	4,90 F
74L121	12,00 F

OPTO + DIVERS

MCT 06	23,50 F
BTW 34	24,00 F
BP 104	26,00 F
TIL 111	13,20 F
TIL 116	16,20 F
TIL 118	22,50 F
6N 136	72,00 F
MCT 276	25,00 F
LD 271	4,50 F
TIL 302	95,00 F

TIL 303	95,00 F
TIL 305	149,00 F
TIL 306	199,00 F
TIL 311	135,00 F
TIL 312	26,00 F
TIL 319 KC	34,50 F
TIL 322	32,00 F
HD 1077	46,00 F
DL 1416	290,00 F
MOC 3020	27,00 F
MOC 3040	42,20 F
MOC 3041	35,00 F
HP 5082/7653	57,40 F
60 D7 R05	352,00 F
LDR P.M.	12,00 F
LDR G.M.	18,00 F
LED ⌀ 5 mm :	
Rouge	1.80 F
Verte	2.40 F
Jaune	2.40 F
Réseaux DIL	8.00 F
Réseaux SIL	6.50 F
Résistance 1/2 et 1/4 Par 10	0.40 F
Résis. variable	3.10 F
Condo céramique 1 pF à 100 nF	1.30 F
Condo multicouches 10 nF à 100 nF	2.30 F
Condo variable	3.80 F
Buzzer 12 V	13.50 F

QUARTZ

1 000 008	39,00 F
1 008 000	51,00 F
1 843 200	39,00 F
2 000 000	35,00 F
2 097 152	35,00 F
2 457 000	36,00 F
2 500 000	47,00 F
3 000 000	35,00 F
3 276 800	48,00 F
3 579 454	35,00 F
3 686 400	49,00 F
4 000 000	36,00 F
4 194 304	43,00 F
4 433 618	45,00 F
4 915 200	36,00 F
5 000 000	43,00 F
5 068 800	46,00 F
5 185 000	44,00 F
5 585 000	43,00 F
5 714 300	49,00 F
6 000 000	42,00 F
6 144 000	42,00 F
6 400 000	41,00 F
6 553 600	42,00 F
6 666 000	35,00 F
7 000 000	48,00 F
8 000 000	36,00 F
8 830 000	48,00 F
9 830 400	45,00 F
10 000 000	47,00 F
10 738 635	43,00 F
11 000 000	42,00 F
12 000 000	41,00 F
12 096 000	41,00 F
13 516 800	47,00 F
14 318 180	36,00 F
15 000 000	45,00 F
16 000 000	44,00 F
17 430 000	39,00 F
18 000 000	36,00 F
18 432 000	35,00 F
19 354 000	47,00 F
19 660 000	35,00 F
20 000 000	48,00 F
22 118 400	42,00 F
23 400 000	45,00 F
23 684 000	47,00 F
24 000 000	46,00 F
27 000 000	44,00 F
32 768 000	35,00 F
36 000 000	47,00 F
48 000 000	35,00 F
175 000 000	41,00 F

CONNECTIQUE

DIL à sertir	
16 broches	16,50 F
24 broches	22,00 F
40 broches	32,00 F
Fil en nappe 26 cds le mètre	19,00 F
HE 902, 2 × 17 à sertir	56,60 F
HE 902 2 × 25 à souder	49,00 F
HE 902, 2 × 31 à souder	52,00 F
HE 902, 2 × 31, mâle	58,00 F
HE 902, 2 × 43 wrapper	58,00 F
DB 25	
Femelle	39,00 F
Femelle 90°	48,00 F
Mâle	48,00 F
Capot	13,00 F
DIP Switch 4	22,00 F
DIP Switch 6	24,00 F
DIP Switch 8	28,00 F
Relais Européen	25,00 F à 45,00 F
Relais DIL 5 V	25,00 F
Relais DIL 12 V	25,00 F

COMPATIBLE APPLE

Micro ordinateur bi-processeur 6502 et Z 80 12 K ROM - 64 F RAM - 8 portes d'extension. Clavier majuscule et minuscule. Instruction du DOS et du langage par le clavier **3700 F**

CARTES MONTEES TESTEES

Carte mère Biprocesseur	1750.00 F
Mère compatible IIE	2350.00 F
Drive II + IIE	330.00 F
Extension 128 K	850.00 F
80 colonnes	510.00 F
80 colonnes IIE	350.00 F
80 col. 64 K IIE	430.00 F
RS 232	370.00 F
RS 232 communication	480.00 F
Graphique // imprimante	360.00 F
Super série	690.00 F
6522	390.00 F
Horloge	490.00 F
RGB/80 col. IIE	930.00 F
RGB 8 couleurs	540.00 F
Programmateur EPROM	545.00 F
8088	1950.00 F
AD/DA 12 bits	1270.00 F
32 K micro buffer	1120.00 F
16 K RAM	320.00 F
16 K langage	460.00 F
I EEE 488	860.00 F
Wild card	490.00 F
Forth	420.00 F
Test	950.00 F
Spitch	430.00 F
Musique	650.00 F
Z 80	320.00 F

Circuit imprimé sans composant

TOUTES LES CARTES NUES	99.00 F
EXCEPTE :	
Carte Biprocesseur II+	270.00 F
Carte compatible IIE	430.00 F
Carte AD/DA 12 bits	160.00 F
Carte 6522	130.00 F
Carte 80 col./ 64 K IIE	125.00 F
Carte 80 col./16 coul. IIE	170.00 F
Prototype etc...	99.00 F

COMPATIBLES IBM

Carte mère 640 K	310.00 F
Carte entrée/sortie	150.00 F
Carte multifonction	210.00 F
Carte monochrome	210.00 F
Carte couleur	210.00 F
Carte imprimante //	140.00 F
Carte RS 232	140.00 F
Parallèle et série	195.00 F
Carte AD/DA 12 bits	190.00 F

Grand choix de circuits vierges et de cartes montées et testées ainsi que boîtiers alimentations, etc.

NOUS CONSULTER

IBM® est une marque déposée.

ALIMENTATIONS

Alimentation compatible Apple, 5 A .... **540.00 F**

Alimentation compatible XT compatible AMIC X, puissance 130 W .... **1150.00 F**

MONITEURS COULEURS

Moniteur 31 cm. BP 15 MHz, résolution 380 × 350, prise péritel avec son et prise DIN 8 broches, entrée RVB, pied orientable. 2950 F

MONITEUR MONOCHROME GOLDSTAR

Ecran vert **899,00**

AUTRES REFERENCES DISPONIBLES EN STOCK 42.39.23.61

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous expédions dans toute la France et à l'étranger vos commandes **DANS LA JOURNÉE MÊME** sauf en cas de rupture de stock

APPLE est une marque déposée et la propriété de APPLE COMPUTERS

PAR CORRESPONDANCE COMPTER 30 F DE PORT - ASSURANCE ET EMBALLAGE. Par contre-remboursement : 50% à la commande + 40 F (port, etc.). Pour l'étranger contre-remboursement 50 F timbres (coupons internationaux). Nos prix sont donnés à titre indicatif TVA de 18.6 comprise et peuvent varier à la hausse ou à la baisse.

ALARME AUTOMOBILE

VOUS vous proposons, avec cette étude, une réalisation performante, fiable,... et implacable : c'est ce qu'on est en droit d'exiger d'une centrale d'alarme. Mais une centrale ne fait que traduire les informations qu'on lui donne. Au « mieux » un micro processeur peut-il écarter une information qu'il semble douteux de prendre en compte : c'est un comble ! Utiliser une telle technologie pour vérifier si ce que « disent » les capteurs est vrai ou faux, voire pire les neutraliser, est avouer leur mauvaise conception, et porte un sacré préjudice à la fiabilité et la crédibilité de l'ensemble... De plus, la grande majorité des installations mettant en œuvre les avertisseurs d'origine (ou des sirènes « Américaines ») dont la sonorité n'est pas caractéristique de la protection, sur des dispositifs au(x) déclenchement(s) bizarre(s), c'est beaucoup moins bizarrement que les réactions face à un hululement impersonnel passent de l'indifférence au sourire ou à l'exaspération, mais se soldent toujours par un immobilisme général. Enfin, pratiquement aucunes d'entr'elles n'ont d'action préventive dissuadant d'une tentative d'agression du véhicule qu'elles sont censées protéger. Ça fait beaucoup pour des observations « rudimentaires » et nous n'entrerons pas, volontairement, dans des détails qui, s'ils remplissaient un bêtisier superbement fumeux, donneraient surtout des idées peu recommandables à certains détrousseurs de nos chers quadricycles.

Nous en avons pourtant fait « honnêtement » le tour, qui s'est traduit par un cahier des charges précis.

Le cahier des charges

1°) Dissuader : Un dispositif discret mais nettement perceptible indique que le véhicule est protégé. Il met en œuvre un système lumineux (un ou plusieurs témoins), complété d'un rappel sonore pour des conditions d'éclairage ambiant défavorables (jour).

2°) Avertir : Ces signaux, par différents états, précisent les conditions d'accès au véhicule : « EN VEILLE », « POSSIBILITE TEMPORAIRE D'OUVERTURE », et « INHIBITION TOTALE ».

3°) Déclencher l'alarme : En cas d'agression le déclenchement sera INSTANTANÉ. La durée de l'alarme sera temporisée pour une agression fugitive, mais maintenue tant que l'agression persiste.

4°) Caractériser l'alarme : L'alarme pourra être DIRECTE, c'est à dire sonore et lumineuse, ou seulement PERSONNELLE, avertissant uniquement le propriétaire par un transmetteur radio. Dans le mode DIRECT, la cadence des coups d'avertisseurs sera personnalisable sur une large plage.

5°) Immobiliser définitivement le véhicule : Un déclenchement de l'alarme, quelle que soit sa forme, neutralisera définitivement un organe vital au fonctionnement du véhicule (au choix), dont le réarmement sera secret.

6°) Rester d'un maniement simple : pour éviter les « accrobaties » pour l'entrée et la sortie des passagers et leurs bagages, ou les visites techniques du véhicule, les procédures de mise en veille ou d'accès seront automatiques ou codées. Le mode opératoire codé sera doublé par une clef de sécurité (à pompe par exemple), et assuré par un émetteur radio portatif. Celui-ci devant être de petite taille, le problème de l'économie de sa réserve d'énergie est crucial, d'autant que sa portée doit être suffisante pour assurer son maniement discret et aisé. En conséquence il ne sera pas utilisé pour commander la mise en veille. Elle sera automatiquement engagée après une temporisation réglable, et déclenchée par la dernière fermeture.

7°) Détecter correctement une

agression : C'est le rôle des capteurs. Ils doivent être choisis d'abord en fonction de l'agression dont on veut se protéger, puis de leur fiabilité face à cette agression. Une logique que l'on oublie vite pour des considérations bassement commerciales... Si approcher le véhicule protégé à moins de cinq mètres est « agressif », on a remarqué que son propriétaire était assez perturbé, tout comme d'ailleurs cet autre, dont l'autobus, en l'occurence, avait été « squatterisé » à son dépot ! Nous nous bornerons au moins à assurer la protection des « ouvrants », depuis la trappe à carburant jusqu'au toit ouvrant, en passant par portières et capots en tout genre ; Ainsi que des vitrages fixes ou mobiles, tant du bris que du démontage. Néanmoins, la centrale pourra recevoir les informations d'autres capteurs mécaniques ou électroniques pour ceux qui, malgré tout, voudraient goûter aux joies intempestives de ces derniers dont, peut-être, une approche météorologique serait plus passionnante à étudier que leur comportement alarmiste...

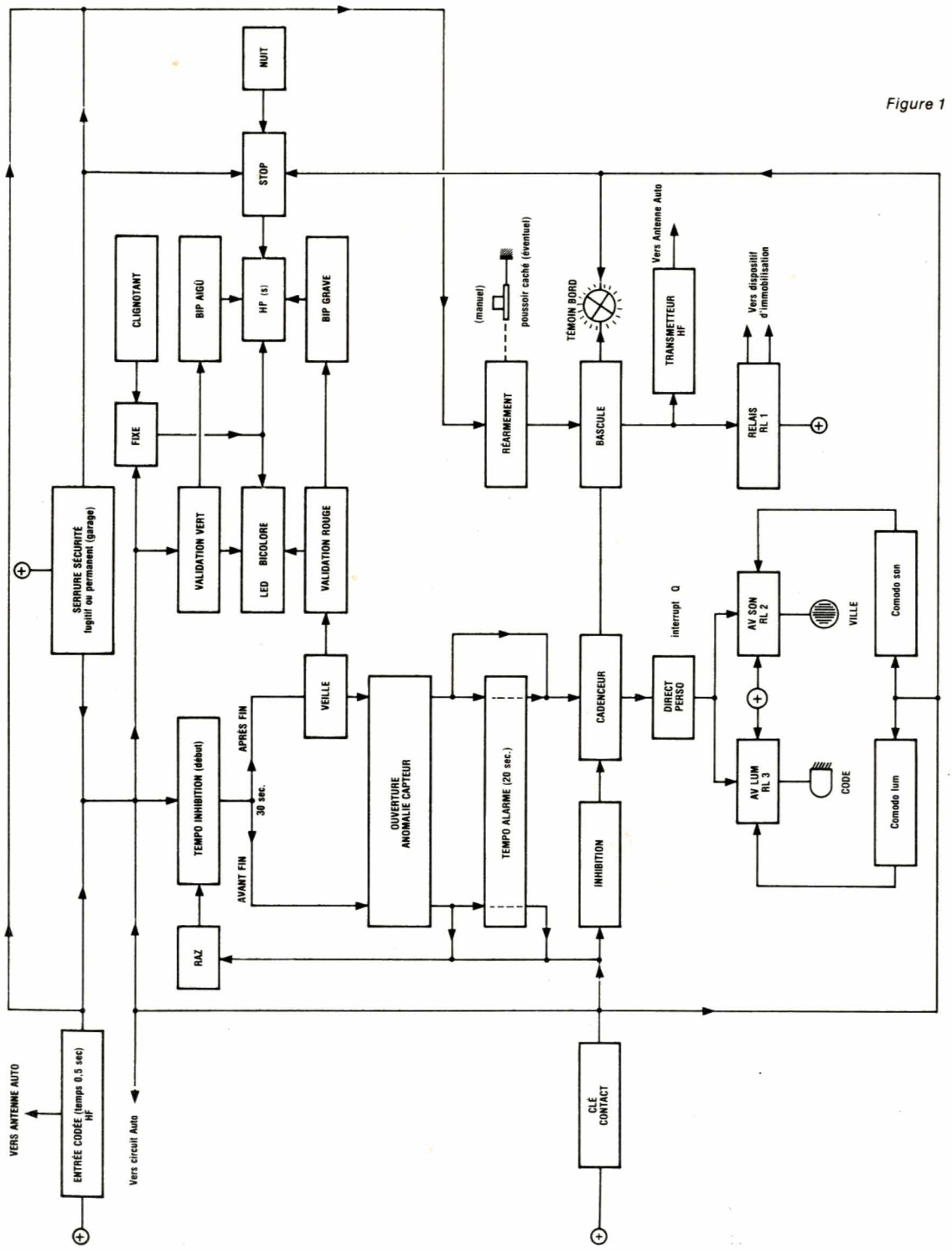
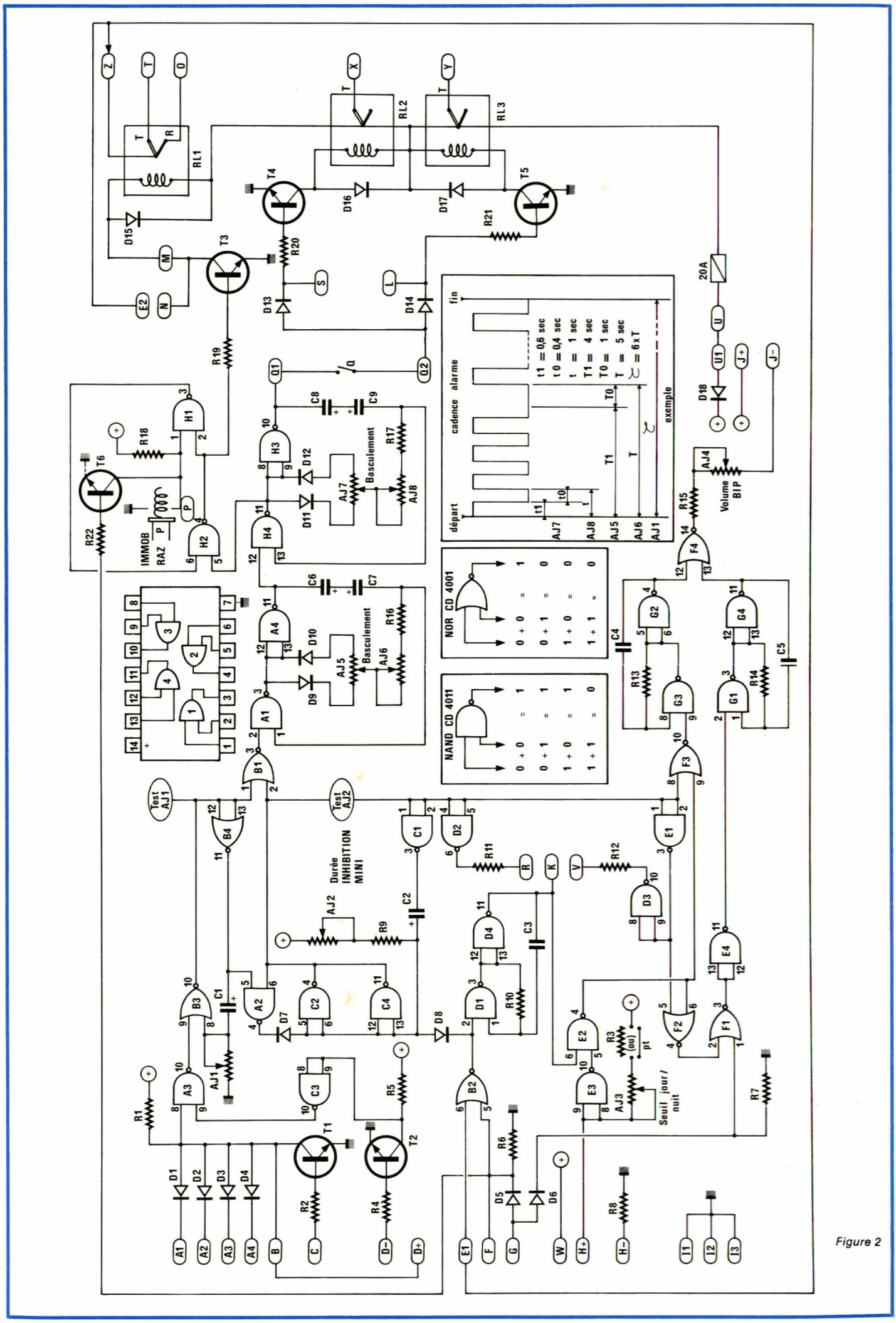


Figure 1

SYNOPTIQUE DU FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL



NOR CD 4001
NAND CD 4011
cadence alarme
départ
fin
exemple
t1 = 0,6 sec
t0 = 0,4 sec
t = 1 sec
T1 = 4 sec
T0 = 1 sec
T = 5 sec
= 6xT
Basculement
IMMOB RAZ
Volume BIP
Durée INHIBITION MINI
Test AJ1
Test AJ2
Seuil jour/nuit

Figure 2

Réalisation

Le schéma électronique

Avant de s'y reporter, à la **figure 2**, on aura intérêt à analyser le synoptique du fonctionnement général proposé **figure 1**.

L'électronique met en œuvre des circuits logiques C.MOS tout ce qu'il y a de plus classiques : Pas de problème de disponibilité des composants, et coût réduit.

Gestion des informations des capteurs et des ordres

Les capteurs seront raccordés aux bornes A à D selon leur mode de fonctionnement (voir le schéma de connectique donné **figure 3**). L'entrée 8 de A_3 réagit à un état BAS, soit directement (bornes $A_{1/4}$, B), soit par l'intermédiaire de T_1 (borne C). Cette entrée est normalement maintenue au potentiel de la tension d'alimentation par la résistance R_1. Par ailleurs, cette source de tension permettra d'alimenter en toute sécurité les capteurs des vitrages (borne D^+).

Le transistor T_2 peut paraître superflu... en théorie seulement ! Son rôle est « d'élargir » la plage de basculement de l'entrée 9 de A_3 (la porte C_3 ne servant qu'à inverser l'information de T_2). Ainsi, cette entrée restera à l'état HAUT pour une tension à la borne D^- de l'ordre du volt, et qui aurait fait basculer la porte A_3 en cas de liaison directe. Il s'agit de pouvoir palier ici l'effet de la température sur les capteurs des vitrages, qui y sont particulièrement exposés.

La sortie 10 de A_3 commande le déclenchement du monostable B_3/B_4. Celui-ci assure la temporisation de la durée de l'alarme, réglable par AJ_1 sur une plage fixée par la valeur de la capacité C_1. Un état HAUT à l'entrée 9 de B_3 provoque, après sa charge, un cycle de décharge de la capacité C_1 par AJ_1. Il est à noter que si cet état demeure, soit en 9 (capteur), soit en 8 (décharge de C_1), la sortie 10 de B_3 restera BASSE. Etat analysé par la porte B_1 comme un ordre d'alarme primaire qui se trouvera validé par un autre état BAS à sa deuxième entrée 2.

C'est un deuxième monostable, de fonctionnement inverse (charge et non décharge) qui permettra cette validation. Il est constitué des portes C_1/C_2, C_4, et assure une temporisation de l'exécution de l'ordre pri-

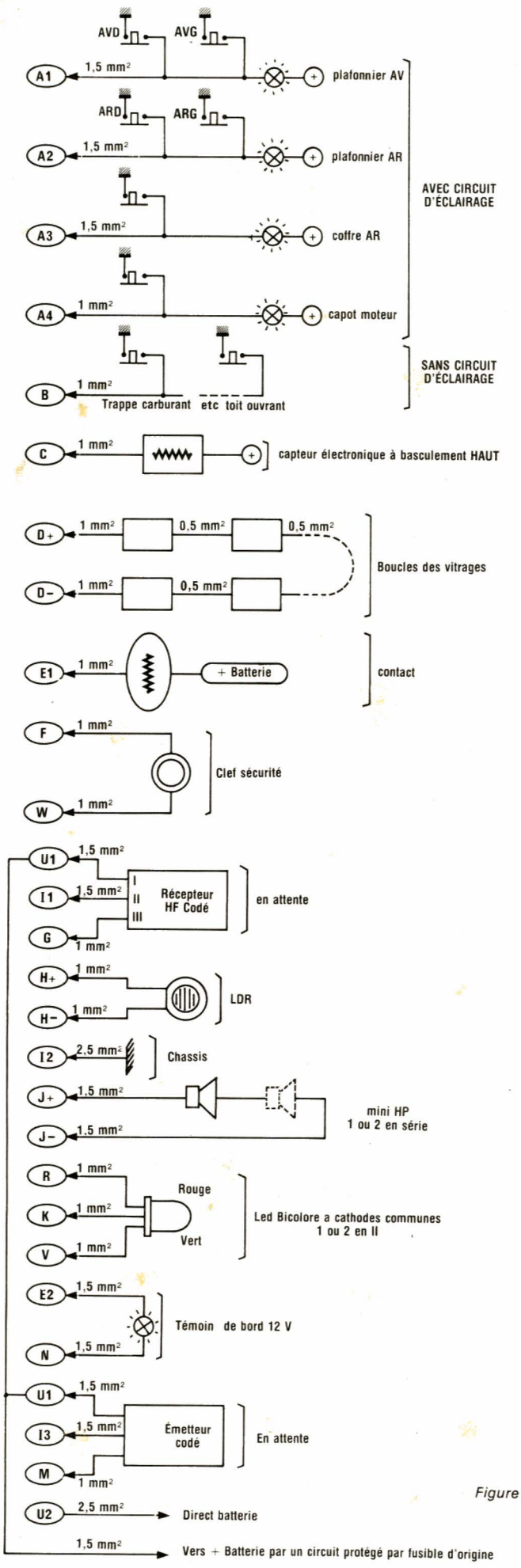


Figure 3

maire d'alarme dont la durée est réglable par AJ_2, sur une plage dépendant des valeurs de la résistance tampon R_9, et de la capacité C_2.

Les portes C_2 et C_4 sont mises en parallèles pour une meilleure fiabilité du fonctionnement. Puisque temporisant la transmission d'un ordre d'alarme, ce monostable permettra, par un réglage approprié de sa durée de basculement, d'assurer la mise en veille automatique du système, ou son inhibition partielle ou totale. Reste à lui fournir l'information de « dernière fermeture » définie plus haut. C'est le rôle de la porte A_2. Son entrée 5 analyse l'état de basculement du monostable B_3/B_4, lié à l'ouverture d'une portière. L'entrée 6 prend en compte le basculement de C_1/C_2, C_4. Dans le cas où celui-ci neutralise la transmission de l'ordre primaire (sorties 4 et 11 de C_2 et C_4 HAUTES), les deux entrées de A_2 sont portées à l'état HAUT. Sa sortie, basculée à l'état BAS, via la diode D_7, perturbe le fonctionnement du monostable C_1/C_2, C_4, dont les sorties 4 et 11 demeurent HAUTES, ce qui assure le verrouillage de l'ensemble. Il n'y aura de possibilité de déblocage que par le retour à l'état normal du monostable B_3/B_4 (sortie 11 de B_4 et donc entrée 5 de A_2 BASSES), ce qui correspond à une fermeture et un état des capteurs corrects du véhicule, suivi de l'écoulement intégral de la temporisation primaire. La mise en veille pourra alors être automatiquement engagée à la fin de la temporisation (qui avait été remise à zéro) du monostable C_1/C_2, C_4. On doit remarquer que cette dernière s'ajoute à la précédente. Pour notre part, nous avons réglé AJ_1 pour 20 secondes, et AJ_2 pour 30. Ces règlages tiennent compte de l'addition du délai donné par AJ_1, avec celui par AJ_2, soit 50 secondes au minimum. Vous pouvez raccourcir ces temps. Toutefois, cette addition ne s'opère qu'une fois, à la première ouverture, puisque la décharge de C_1 peut toujours s'effectuer normalement, par rapport à C_2, dont la charge, elle, peut être bloquée et remise à zéro, comme nous venons de le voir. Pour plus de clarté sur ce point, reportez-vous au diagramme **figure 4**.

Les états des ordres donnés à la centrale sont présents aux bornes E à H, éventuellement P. La porte B_2, via la diode D_8, intervient, comme précédemment A_2 via D_7, sur la charge de la capacité C_2. Un état BAS à sa sortie 4 interdit cette charge et inhibe le système. L'une de ses entrées 6

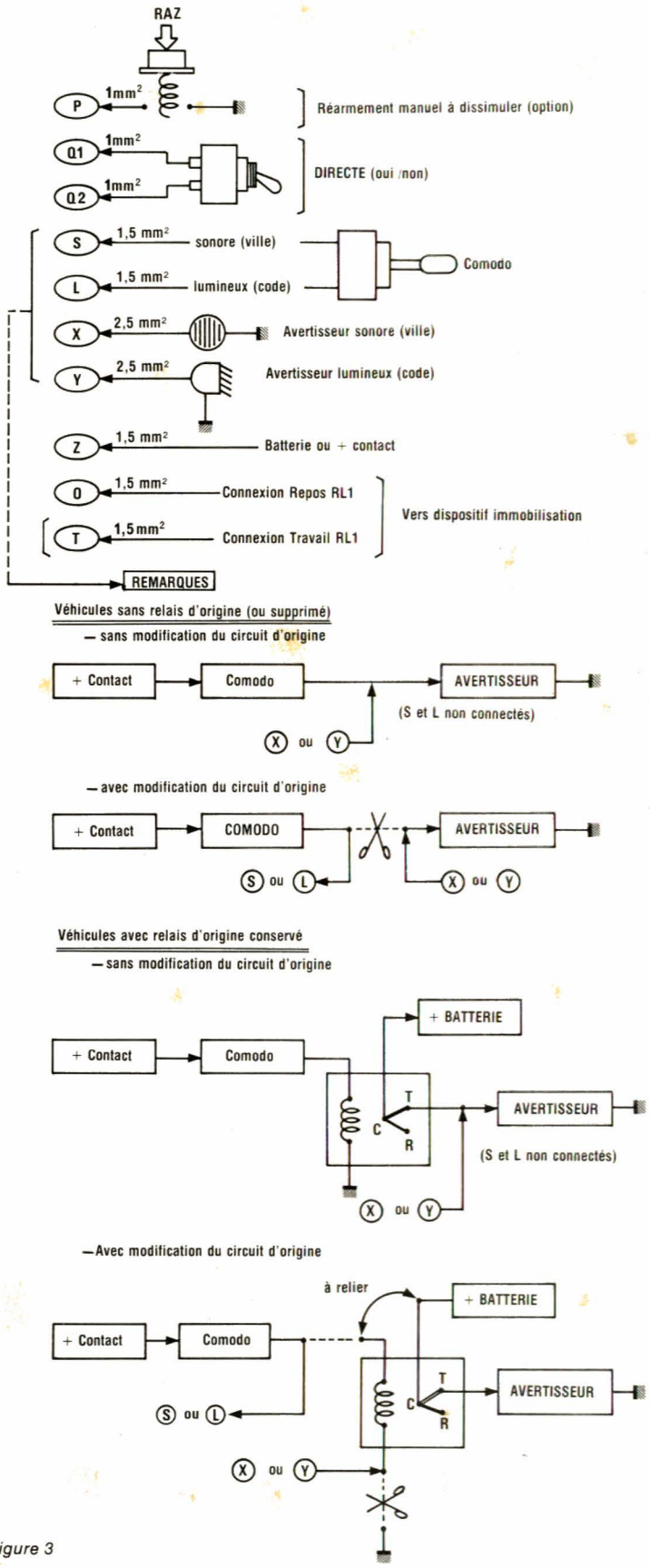


Figure 3

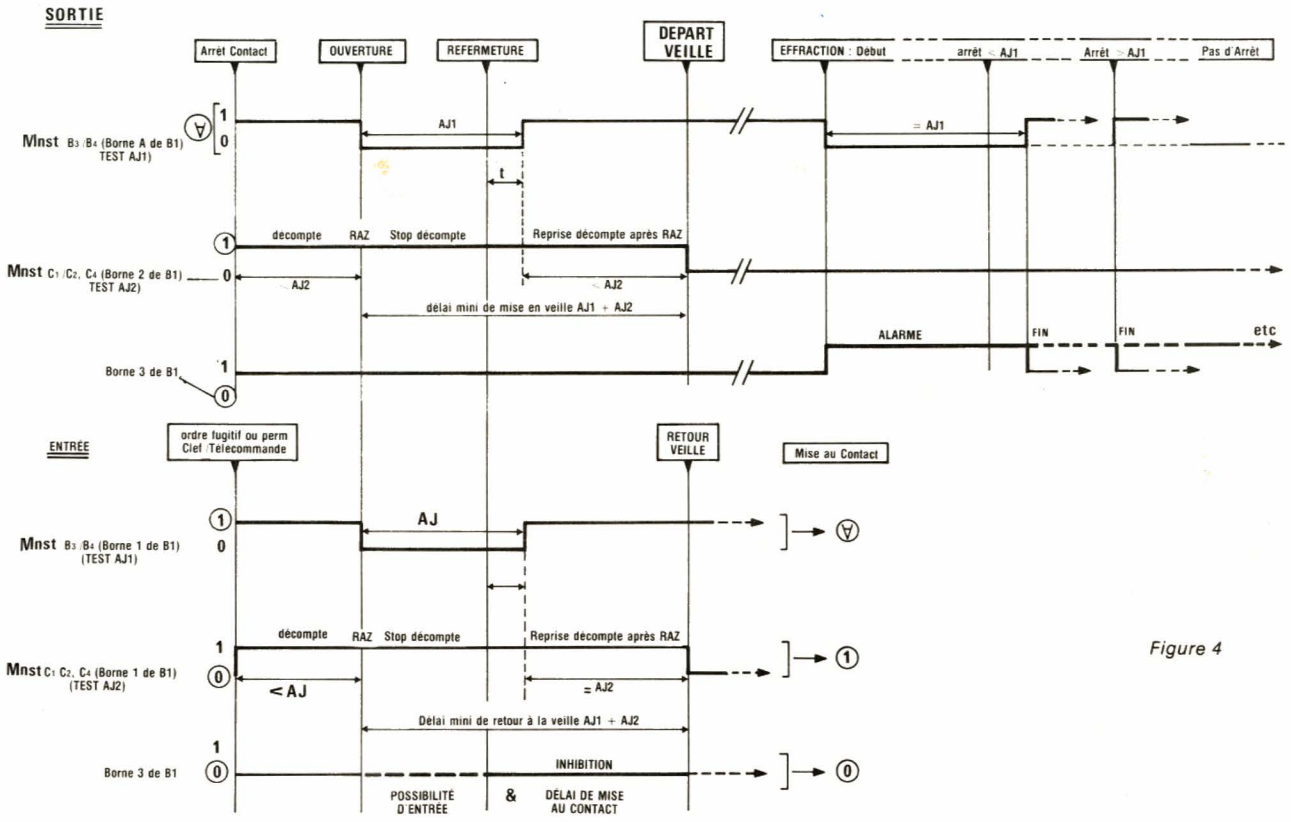


Figure 4

sera raccordée au circuit électrique du véhicule dépendant du contact par la borne E_1. L'autre (5) prend en compte les bornes F (clef à pompe de secours et « garage »), et G (Radiocommande codée). Cette entrée est normalement BASSE par R_6. La mise à l'état HAUT d'une quelconque des bornes E, F ou G, si elle est maintenue, inhibe totalement le système, sinon, elle déclenche une temporisation permettant provisoirement un accès. Ces bornes ont également d'autres fonctions, que nous examinerons plus loin.

Exécution de l'ordre d'alarme

L'ordre d'alarme correspond à un état BAS présent simultanément sur les deux entrées de B_1, dont la sortie 3 est alors HAUTE. Cela débloque les oscillateurs asymétrisés A_1/A_4 et H_4/H_3 montés en cascade. Il s'en suit un train d'impulsions caractérisé par les réglages AJ_5 à AJ_8 (voir exemple « Cadence alarme » à la figure 2), présent à la sortie 10 de H_3. Selon la position de l'interrupteur Q, les relais RL_2 et RL_3, via T_4 et T_5, commutent les avertisseurs sonore et lumineux. Si le véhicule est équipé d'origine de tels relais, et moyennant une modification mineure de leur câblage, on pourra ne pas monter ceux prévus sur notre circuit imprimé. Il faudra alors assurer les connexions adéquates des commandes des avertisseurs du « comodo » aux bornes S et L prévues à cet effet. Nous avons même pensé à un tracé de circuit imprimé permettant la découpe de la partie « relais » pour un tel usage, ou une économie de câblage (voyez la figure 3). C'est également sur cette carte découpable que se trouve le relais assurant l'immobilisation du véhicule. Ses contacts Z, O et T sont libres de tout raccordement pour accepter n'importe quel système d'immobilisation. Sur notre véhicule d'essai, à moteur diesel, le relais a été monté en série avec celui de commande d'alimentation en carburant (électrovanne et électro-mécanisme de la pompe d'injection montés d'origine sur le véhicule). Dans notre cas, Z est donc au « + Contact », et O au « + Bobine » du relais d'origine. Voir les exemples proposés **figure 5**. Les portes H_2 et H_1 verrouillent T_3 à partir de l'information d'alarme enclenchée, prélevée par l'entrée 5 de H_2 à la sortie de H_3 (état BAS). T_6, qui peut éventuellement être « doublé » d'un poussoir monté à la borne P, assure le déblocage de l'immobilisation à partir des ordres présents aux bornes F (clef de sécurité à pompe) ou G (radio-commande codée). Il est à remarquer que la seule mise du contact ne permet pas de lever l'immobilisation. Un voyant peut être raccordé entre E_2 (+ contact) et N pour indiquer ce cas (contact mis, sans levée d'immobilisation préalable). Pour terminer ce sous-chapite, la borne M est prévue pour piloter le déclenchement du transmetteur radio de l'état d'alarme.

Signalisation optique des états de la centrale

Les portes D_1 et D_4 sont montées en oscillateur dont la période est fonction de R_{10} et C_3 selon la relation simplifiée :

T (en s) = 1,4 R (en Ω) × C (en F.

Cet oscillateur peut être bloqué par un état BAS à l'entrée 2 de D_1, fourni par la porte B_2 lorsque l'une des bornes d'ordre E_1, F, ou G est HAUTE. Dans ce cas la sortie de D_4 (11) reste à l'état BAS. La polarisation de la DEL bicolore est correcte sur ses cathodes communes (borne K) et les illuminations rouge ou verte dépendent des états logiques complémentaires des sorties des portes D_2 et D_3, respectivement. Ceux-ci dépendent eux même de l'état du monostable C_1/ C_2, C_4. Trois affichages vont

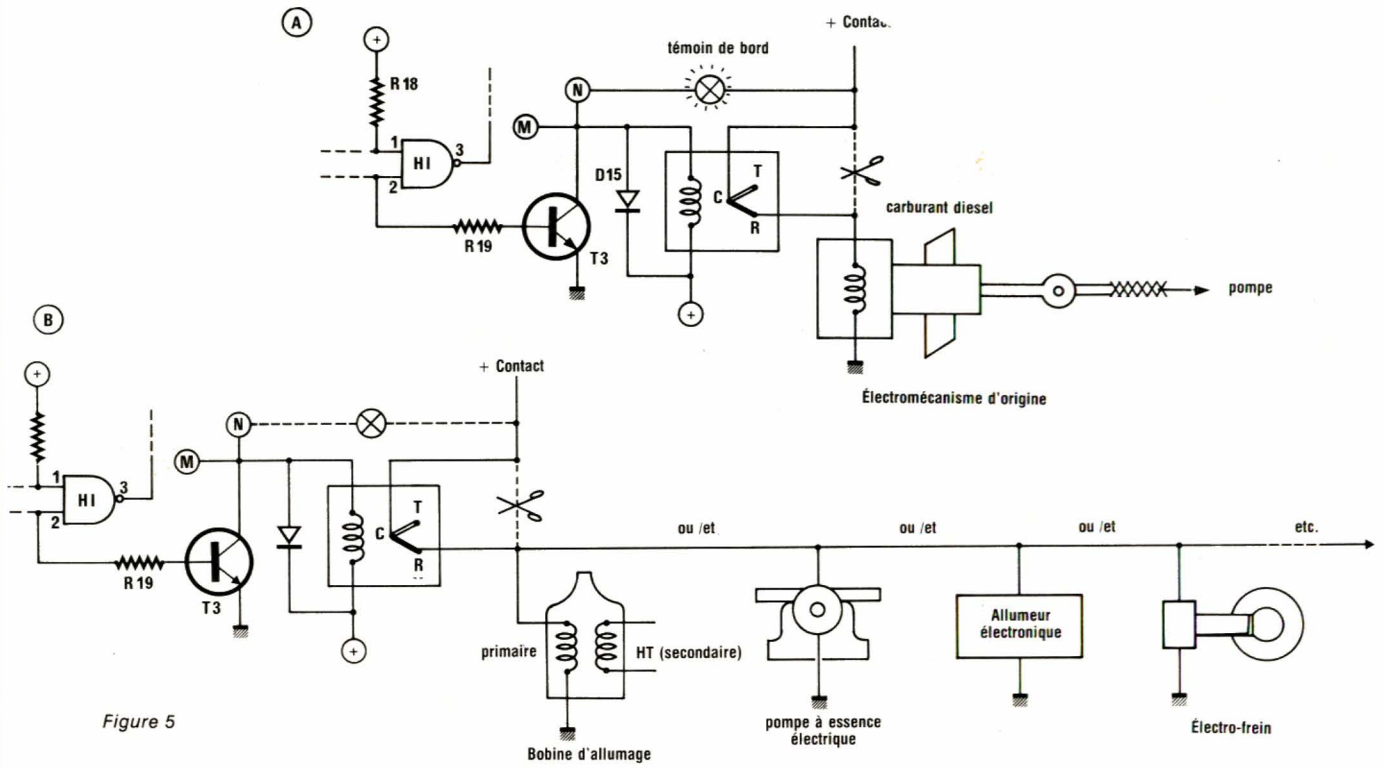


Figure 5

donc être donnés par la DEL bicolore (ou deux montées en parallèle). Un ROUGE CLIGNOTANT caractérisant l'état de veille, un VERT CLIGNOTANT autorisant momentanément l'accès (suivi d'un retour au clignotement rouge), et un VERT FIXE indiquant une inhibition totale de la centrale. On remarque que le passage du vert fixe directement au rouge clignotant est impossible, et s'effectuera par l'intermédiaire du clignotement vert.

Signalisation sonore des états de la centrale et des ordres

Deux oscillateurs, liés aux rappels optiques, élaborent par D_1/D_2 des « BIPS » : G_3/G_2 pour la demi DEL ROUGE, et G_1/G_4 pour la VERTE, fixe ou clignotante. Les fréquences dépendent respectivement des valeurs de R_{13} et C_5 selon la relation simplifiée rappelée plus haut. Ces fréquences seront bien entendu choisies audibles (!), et présentant une nette différence de sonorité. GRAVE pour la correspondance au ROUGE, AIGU pour la VERTE. Avec les valeurs proposées, modifiables à votre guise, on a respectivement environ 700 Hz (grave) et 7 kHz (aigü).

La porte F_4 est suffisante pour cette application pour attaquer, via R_{15} (tampon) et AJ_4 (volume) un petit haut-parleur, ou deux en série (pour notre part nous avons choisi des haut-parleurs de mini-casques : 32 Ohms/ 200 mW, que nous avons montés en série).

Ces oscillateurs peuvent être bloqués (un ou deux) et ne fonctionnent jamais simultanément (ensemble $F_3/E_1/F_2$). La première inhibition totale du signal sonore dépend de l'éclairage ambiant. Quand celui-ci ne gêne pas la bonne visibilité des avertissements lumineux, la LDR raccordée entre H^+ et H^- impose un état HAUT aux entrées de E_3. E_2 voit sa sortie 4 à l'état HAUT et bloque, via F_3, l'oscillateur G_3/G_2 par un état BAS à son entrée 9 de G_3. Le blocage de G_1/G_4 par l'entrée 2 de G_1 découle du même processus selon F_2. Néanmoins, la présence de F_1 intercalé (E_4 n'a ici qu'un rôle d'inverseur) permet, par son entrée 1, de débloquer l'oscillateur « aigü », quand celle-ci est à l'état HAUT. Cela correspond à un ordre depuis l'émetteur radio codé. Cet ordre étant toujours fugitif, le « BIIIIP » tenu avertira de la bonne prise en compte de la réception de l'émission codée, quelles que soient les conditions d'éclairage ambiant ou la sonorité en cours.

Le deuxième blocage total des émissions sonores concerne les cas ou soit le contact est mis (état HAUT sur la borne E_1). soit la clef de sécurité est en position « garage » (tenu) ou « secours » (fugitif), ce qui correspond aussi à un état HAUT en F cette fois. Nous avons vu précédemment que cela bloquait l'oscillateur D_1/D_4. Or, celui-ci, par la porte E_2 (entrée 6) bloque à son tour les ensembles G_3/G_2 et G_1/G_4. C'est d'ailleurs comme cela que des « BIPS » sonores peuvent être perçus, et non un signal continu.

Pour clore cette analyse, remarquez que AJ_3 permettra de régler le point de basculement de E_3, dont la plage est prédélimitée par R_3 et dont la valeur dépendra de la LDR utilisée, voire de R_8. Avec la référence donnée remplacer R_3 par un pont. Attention, vous ne devez pas diminuer la valeur de R_8 (220 Ohms).

Conclusion

Nous verrons le mois prochain la partie réalisation pratique de notre alarme ainsi que sa mise en place dans le véhicule.

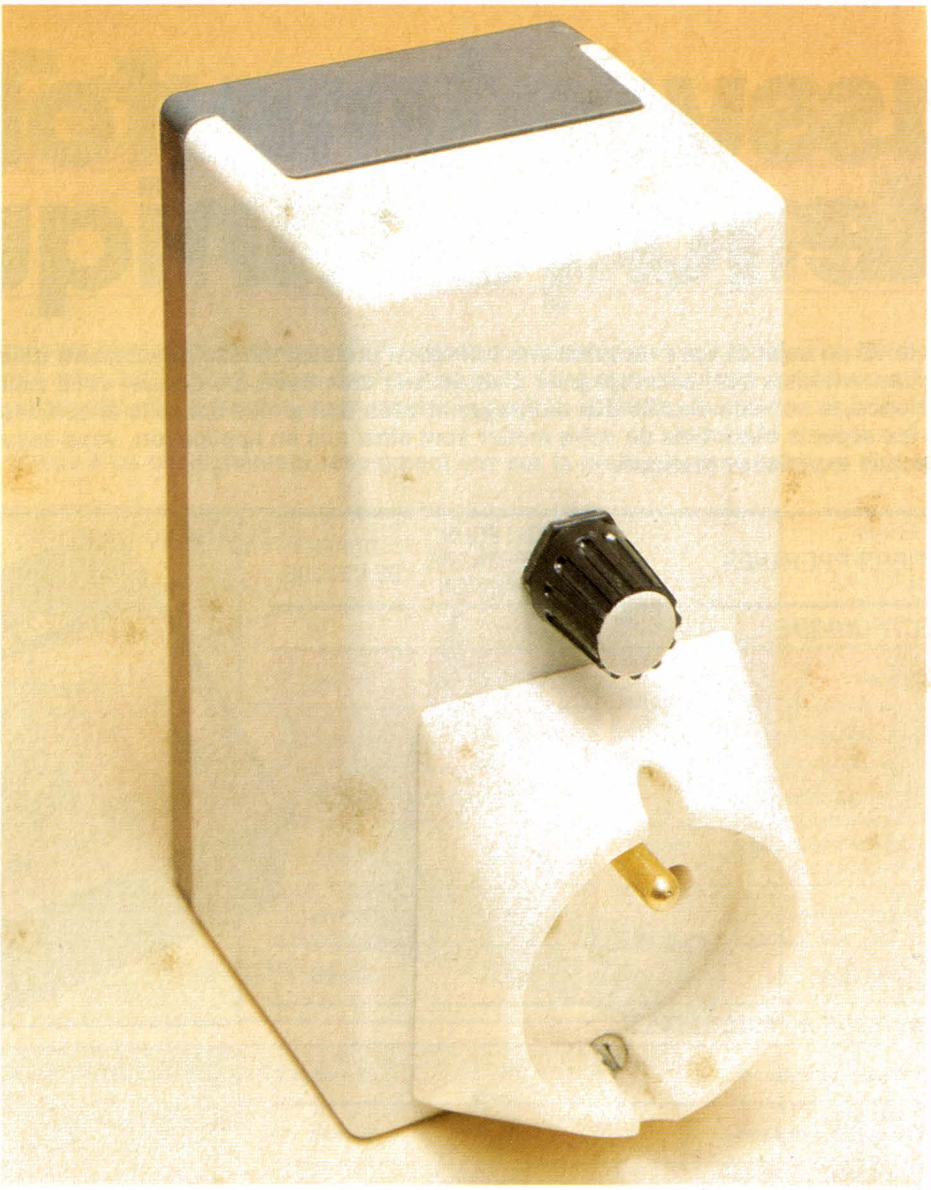
Le transmetteur radio est en cours d'étude et nous pensons être en mesure de vous en divulguer les schémas dans notre numéro de juin.

H. TOUSSAINT

LE contrôle de puissance en 220 V est un sujet fort intéressant de par ses applications à la fois domestiques et industrielles. C'est pourquoi les concepteurs de circuits intégrés proposent presque tous des composants pour l'électronique du secteur.

On ignore souvent que tel ou tel constructeur s'intéresse au sujet, et c'est bien le cas de Plessey qui va surprendre avec une nouveauté hors du commun que nous avons le plaisir d'appliquer dans cette description.

Il s'agit d'un variateur de phase incluant une correction d'angle en fonction du courant consommé par la charge. C'est le moyen le plus astucieux pour opérer un contrôle de couple sur une perceuse ou autre moteur universel dépourvu de capteur de vitesse...

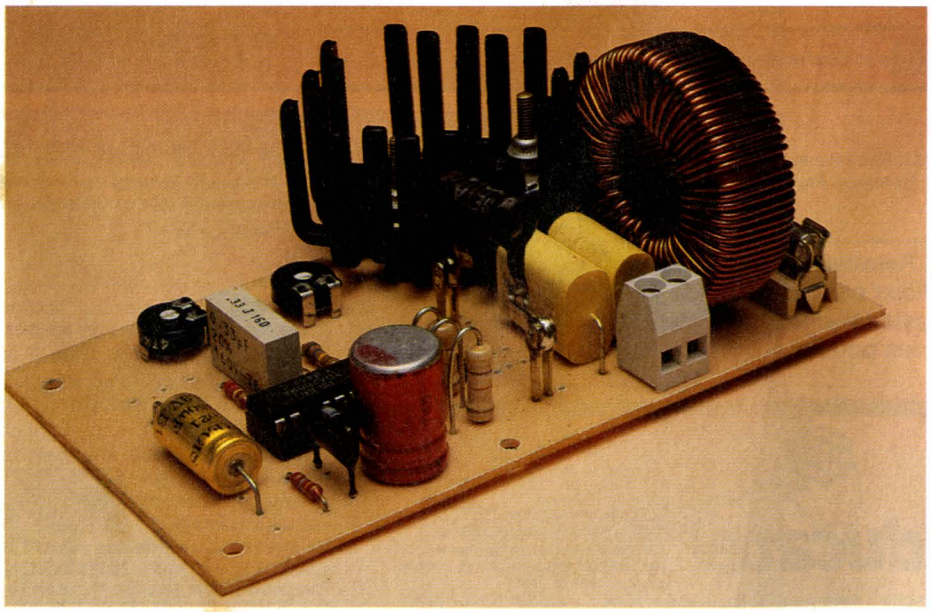


Variateur de vitesse

Généralités sur l'asservissement de vitesse d'un moteur 220 V

Il est inutile de s'étendre sur l'intérêt pour l'utilisateur d'un tel raffinement technique : **quand la vitesse de rotation d'un moteur ne ralentit même pas** si le forêt d'une perceuse travaille dans un matériau dur, on croit rêver !

Cette technique offrant un confort et des résultats imbattables se présente toujours sous une forme proche de la **figure 1**, ou revient au même si l'on néglige les particularités de détail.



Suite page 57.

Un démodulateur « basicode »

LA publication dans notre numéro 447 des plans d'un décodeur FSK, au beau milieu d'une série d'articles consacrée au BASICODE, a fait croire à certains de nos lecteurs que notre montage était compatible avec ce standard de transmission.

En réalité, ce décodeur était prévu pour des débits de données inférieurs à 300 bauds (ORIC en mode SLOW, par exemple).

Voici maintenant la description d'un démodulateur FSK spécialement conçu pour décoder les signaux à 1200 bauds du BASICODE.

Ce montage pourra servir à charger des locigiels BASICODE dans tout système possédant une entrée série compatible en vitesse et en format, et à bien d'autres choses encore !

Quelques rappels

Nos lecteurs habituels savent fort bien que le BASICODE est un ensemble de règles de programmation permettant à des programmes BASIC de fonctionner directement sur à peu près n'importe quel ordinateur.

La norme BASICODE, développée sous l'égide de la radiodiffusion néerlandaise N.O.S. HILVERSUM, sert à la diffusion de logiciels par voie de listings (voir nos articles dans cette revue), mais surtout **par la voie des ondes** ou **par cassettes enregistrées.**

Pour ce faire, un standard de modulation a été défini, dont voici les principales caractéristiques :

— vitesse de transmission 1200 bauds,

— codage du 1 logique : 2 périodes de 2400 Hz,

— codage du 0 logique : 1 période de 1200 Hz,

— caractères ASCII de 7 bits, plus un bit de poids fort à 1,

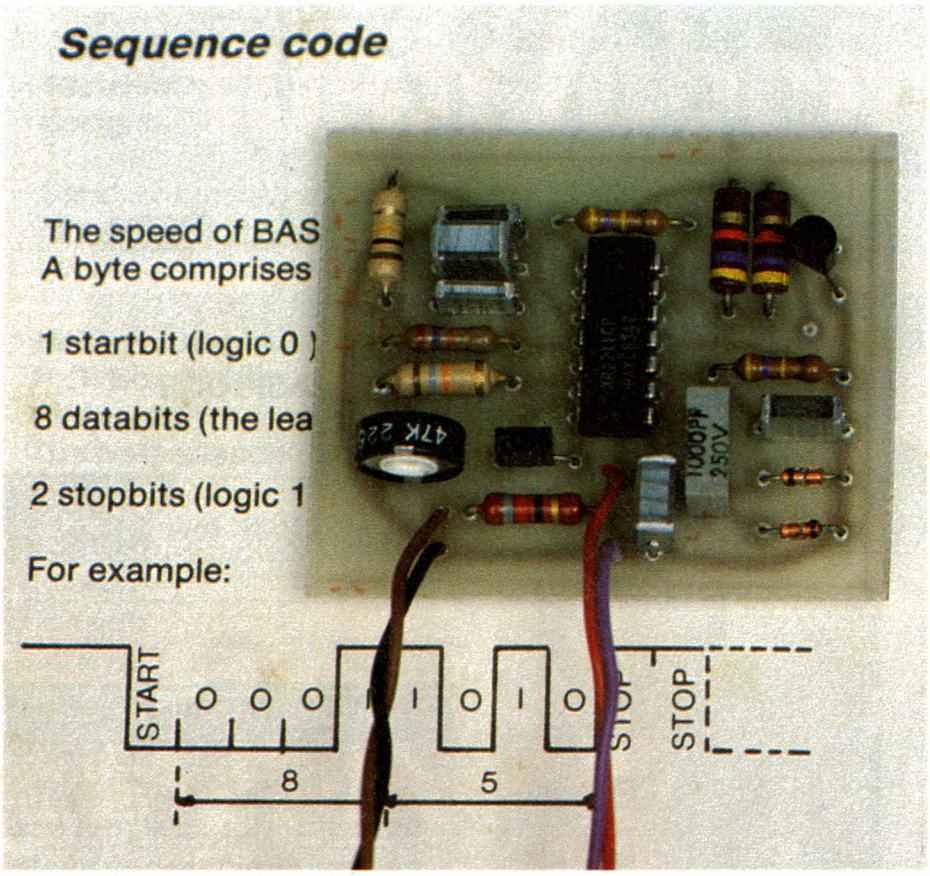
— un bit de START à O,

— deux bits de STOP à 1, pas de bit de parité,

— caractère 82h (START TEXT) en tête de transmission,

— amorces de 5 secondes de 2400 Hz en début et en fin de transmission.

La **figure 1** résume ces données essentielles, et fournit deux exemples pratiques qui auront leur intérêt



plus loin : le codage des caractères ASCII CHR$ (32) (l'espace) et CHR$ (85) (le U majuscule).

Codage et décodage selon ces normes sont généralement pris en charge par les circuits d'interface cassette des ordinateurs « convertis » au BASICODE : il suffit souvent pour ce faire d'exécuter des routines en code machine spécialement écrites à cet effet.

Sur certaines machines, la chose est impossible sans un montage électronique d'adaptation : le manuel officiel de la N.O.S. fait par exemple allusion aux TRS-80 modèle I et III, au Vidéogénie, au Philips P 2000, au New Brain, à l'Exidy Sorcerer, et aux systèmes CP/M.

Pour rester français, parlons plutôt des ordinateurs THOMSON, qui exigent l'emploi de magnétophones « dédiés » : un magnétophone de MO5, par exemple, délivre directement des niveaux logiques 0 et + 5 V, et non des signaux audio.

Pour charger un programme BASICODE dans une telle machine, il faudrait intercaler un **démodulateur FSK** convenablement réglé, entre l'ordinateur et un lecteur de cassettes ordinaire (pas celui d'origine !).

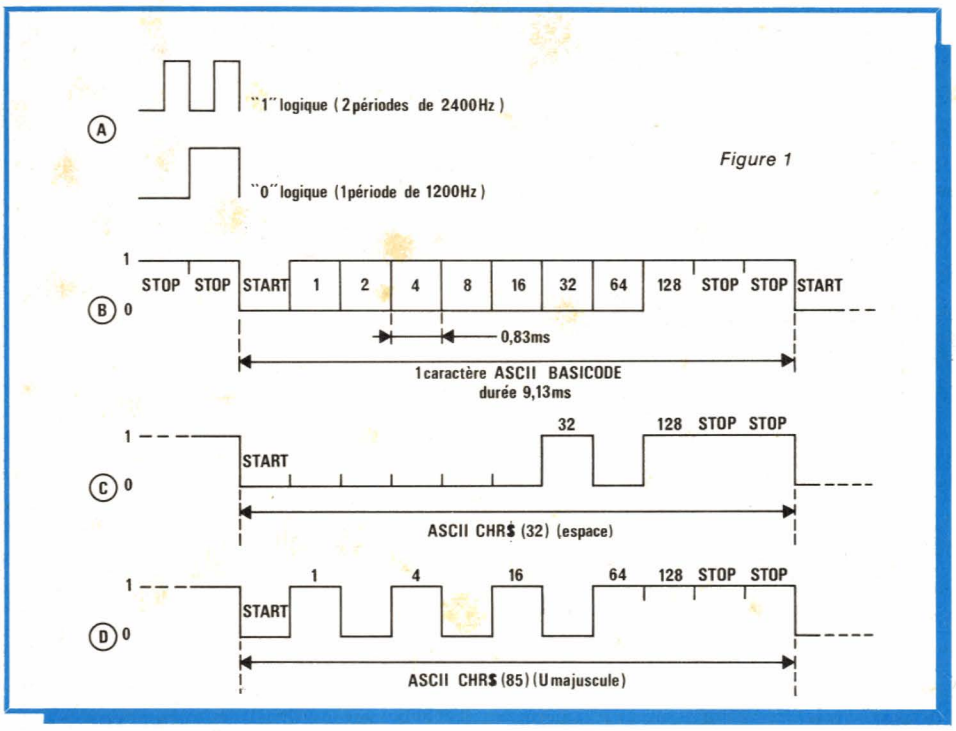
On pourrait également songer à passer, moyennant adaptation de niveau, par une **interface RS 232,** dont beaucoup d'ordinateurs sont équipés ou peuvent être équipés en option.

Dans tous les cas, il faudrait également disposer d'un **logiciel de réception de programmes,** pratiquement identique à ceux employés par les possesseurs de modems, et donc déjà existant. Les circuits intégrés de démodulation FSK, prévus pour équiper les modems professionnels, sont souvent nettement plus performants que les « ports cassette » des ordinateurs. Une telle disposition pourra donc éventuellement permettre de « sauver » des enregistrements effectués à la radio dans de mauvaises conditions de propagation (mais précisons bien qu'il s'agit là d'un travail d'artiste !)

Par ailleurs, un démodulateur BASICODE pourra servir également à examiner à l'oscilloscope des signaux, qui, sous la forme FSK, sont à peu près indéchiffrables.

On pourrait même songer à diriger du BASICODE sur une prise « péri-informatique » de MINITEL (entrée-sortie 1200 bauds, précisément !).

La parité n'étant pas compatible, le procédé n'est pas directement exploitable, mais on voit quand même « des choses »...



Un schéma de démodulateur

L'un des meilleurs démodulateurs FSK rapides disponibles chez les revendeurs « grand public » est le

XR 2211 EXAR.

Par un choix judicieux de ses composants périphériques, on peut lui faire décoder à peu près n'importe quel signal FSK.

Les valeurs des composants de la **figure 2** sont donc critiques : pas question de se rabattre sur la valeur disponible la plus proche !

L'unique réglage du montage devra également être ajusté avec précision : pour ce faire, il faudra un oscilloscope et une cassette de test enregistrée selon nos instructions, sur un ordinateur adapté au BASICODE (voir nos précédents articles).

L'entrée du montage, prévue pour rejoindre la sortie « écouteur » d'un magnétophone normal, est protégée contre les niveaux excessifs par deux diodes.

La sortie est du type « collecteur ouvert » afin de pouvoir attaquer à peu près n'importe quel circuit logique. Il faudra cependant prévoir, s'il n'y en a pas, une résistance de charge rejoignant l'alimentation positive du circuit utilisateur.

Pour les essais, on branchera une résistance de 4700 ohms entre la sortie et le fil d'alimentation positive du démodulateur.

Une simple pile 9 V convient fort bien comme alimentation provisoire.

La **figure 3** donne un tracé de circuit imprimé correspondant au plan de câblage de la **figure 4.** La réalisation pratique ne pose pas de problème particulier.

Pour le réglage, on reliera à la sortie (chargée par 4700 ohms) un oscilloscope passant le continu.

Entrée en l'air mais alimentée, le montage doit délivrer un niveau logique haut (+ alimentation).

Pour aller plus loin, une **cassette de test** est nécessaire.

Confection de la cassette de test BASICODE

Pour réaliser la cassette de test indispensable à la réussite du réglage, il faut accéder pendant un petit quart d'heure à un ordinateur capable d'enregistrer des programmes en **format BASICODE** (la cassette de la N.O.S. ou celle de la BBC est donc nécessaire, mais nous savons que nombre de nos lecteurs en disposent, même si ce n'est que sous forme de copie).

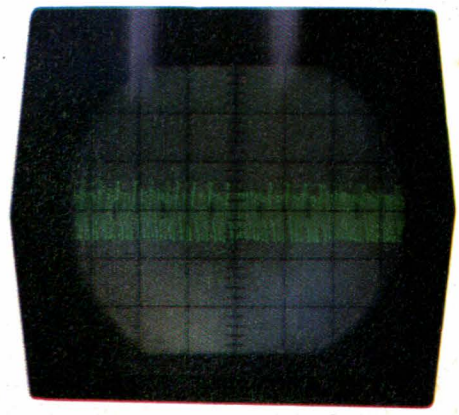
Sur l'ordinateur, frappez une ligne de la forme :

1000 REM UUUUUUUUUUUUUUU

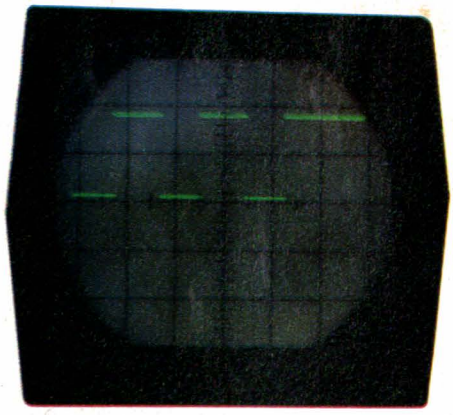
Remplissez la d'autant de U **majuscules** que vous le pourrez, sans toutefois dépasser 50.

A l'aide de l'éditeur de la machine, créez une bonne vingtaine de lignes identiques, en ne changeant que leur numéro : plus vous en aurez, mieux ce sera !

Enregistrez ce curieux programme sur cassette **en format BASICODE** (voir le manuel NOS ou BBC) : votre cassette de test est prête !

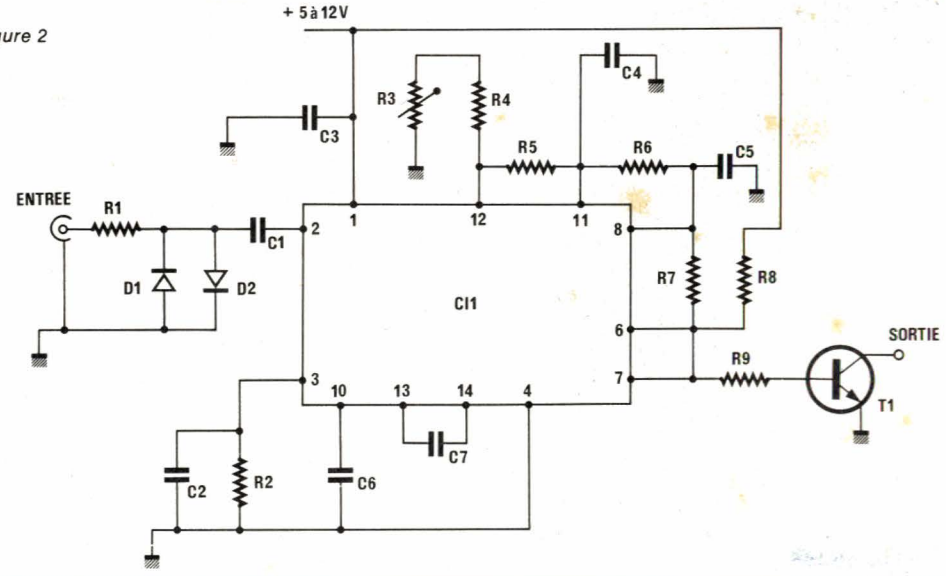


Signal avant démodulation (U majuscules).



Signal après démodulation. Comme en témoigne cet oscillogramme, on arrive à déclencher le scope à peu près correctement.

Figure 2



Réglage du démodulateur

Avec cette cassette de test, le réglage du démodulateur est une opération simple : il suffit de la lire dans l'entrée du montage, et d'ajuster le potentiomètre jusqu'à l'obtention en sortie d'un signal conforme à la **figure 1D.**

Utilisez diverses vitesses de balayage pour contrôler le bon enchaînement des trains de bits, ainsi que les détails. En position 1 ms/carreau, vous vous assurerez de la symétrie des 1 et des 0 : tous deux doivent durer exactement 0,83 ms. Il est normal que l'image ne soit pas parfaitement stable : à chaque ligne de programme, quelques caractères autres que des U sont transmis (numéro de ligne., REM, et retour chariot).

Un bon réglage de base de temps conduit néanmoins à une image parfaitement exploitable.

Si vous êtes perfectionniste (ou curieux !), enregistrez une seconde cassette de test en remplaçant les U par des espaces : vous devrez obtenir la forme d'onde de la **figure 1C.**

Conclusion

Vous venez de constater à quel point un signal BASICODE gagne en lisibilité lorsqu'il est démodulé.

Le message série à 1200 bauds constituant le « texte » des programmes codés dans ce standard n'est cependant pas seulement destiné à être lu à l'oscilloscope !

Grâce à ce démodulateur, vous pourrez dorénavant faire exploiter des signaux BASICODE par tout dispositif muni d'une entrée série 1200 bauds de même format (voir **figure 1B).**

Il peut s'agir d'ordinateurs, bien sûr, mais aussi de modems, d'imprimantes, de terminaux à écran, etc...

Bien des expériences en perspective !

Patrick Gueulle

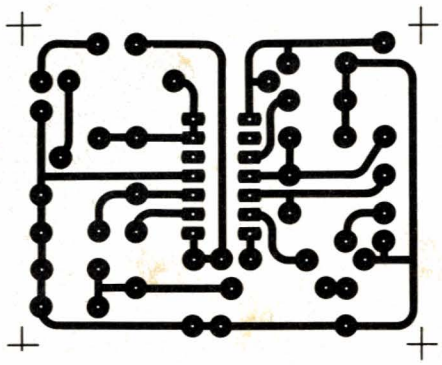


Figure 3

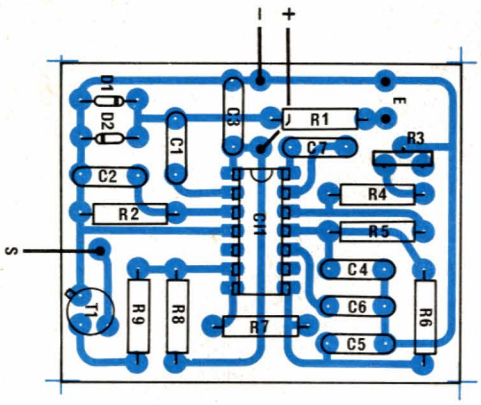


Figure 4

Nomenclature

Résistances 5 % 1/4 W
R_1 : 82 Ω
R_2 : 470 kΩ
R_3 : 47 kΩ ajustable PT 10 H
R_4 : 18 kΩ
R_5 : 27 kΩ
R_6 : 100 kΩ
R_7 : 470 kΩ
R_8 : 4,7 kΩ
R_9 : 4,7 kΩ

Condensateurs MKH 250 V

C_1 : 1 nF
C_2 : 47 nF
C_3 : 0,1 µF
C_4 : 10 nF
C_5 : 4,7 nF
C_6 : 0,1 µF
C_7 : 27 nF

Transistors

T_1 : BC 107

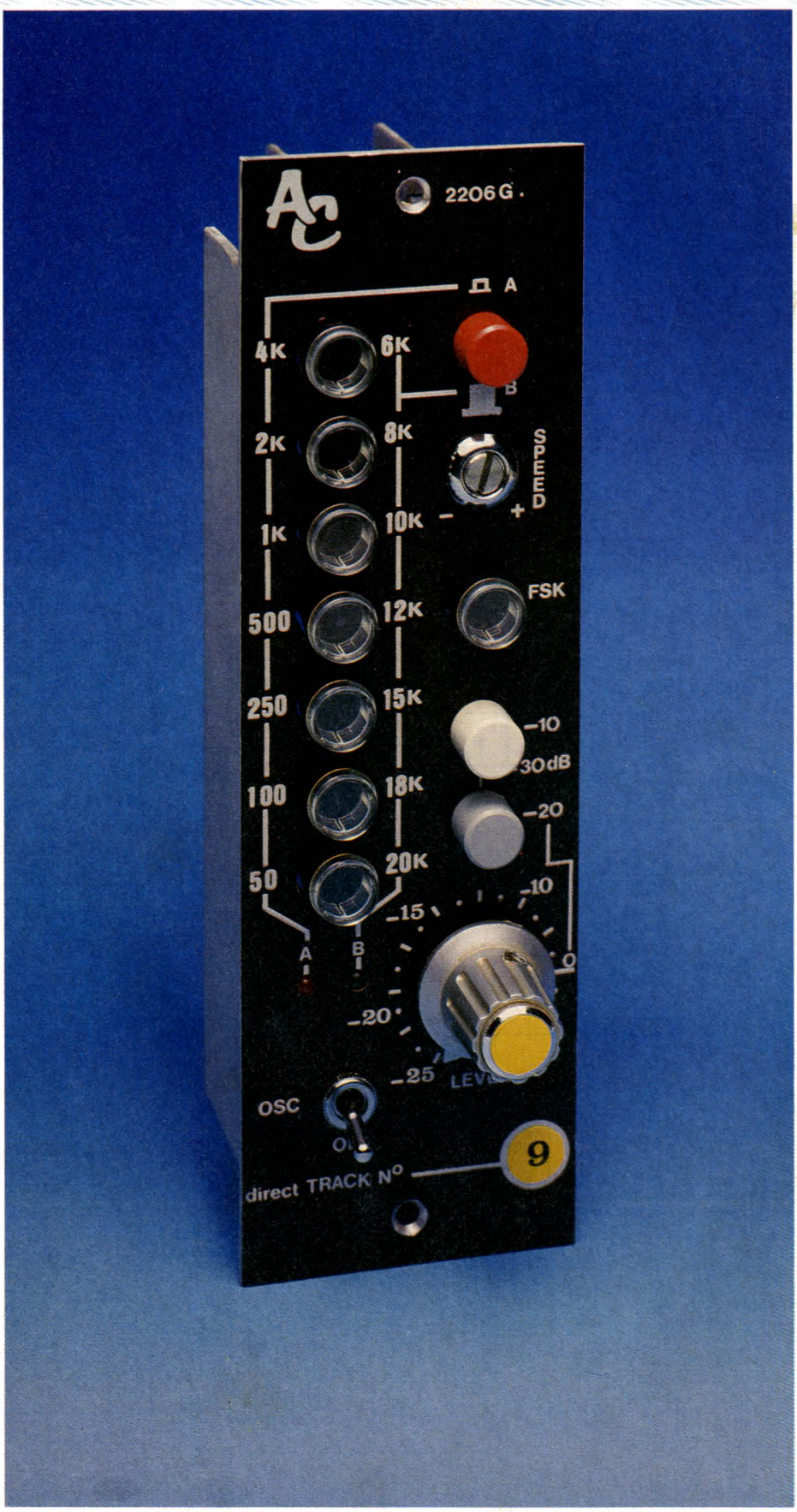
Circuits intégrés

CI_1 : XR 2211 EXAR ou Raythéon

Autres semi-conducteurs

D_1 : IN4148
D_2 : 1N4148

Console "AC ODDY" 14e partie



LE module que nous vous présentons dans ces pages est conçu à l'origine pour rendre de grands serices à tout ceux qui construisent la console, tant pendant la phase de construction que pour la maintenance et la calibration des machines associées.

Il n'en est pas moins vrai qu'il peut séduire aussi un plus large public grâce à ses performances, sa facilité de mise en œuvre et sa souplesse d'emploi : c'est un vrai générateur de fonctions, et l'adjonction de quelques composants passis en ferait rapidement un original appareil de laboratoire.

L'utilisation de la fonction FSK devrait aussi faire battre les cœurs des services de maintenance...

Petite lettre ouverte

Suite au courrier d'un ami lecteur de Montargis, il semblerait que des bruits courent comme quoi la console ODDY serait directement inspirée des produits français SAJE !

L'auteur possède une quantité considérable de schémas de toutes nationalités, qu'il s'est toujours fait un point d'honneur de respecter. Comme par hasard il n'a pas les schémas des SAJE !

Ce sont quasiment les seuls qui manquent à sa collection, et il peut assurer sur son honneur à monsieur AUFOUR, que toute ressemblance entre une SAJE et une AC serait œuvre des Dieux.

Mais peut-être la ressemblance s'arrête-t-elle aux noms ?

ODDY et ODYSSEY ! Pour l'auteur, ODDY est le prénom de sa compagne. Quant à ODYSSEY, il laisse à monsieur AUFOUR le choix des armes... Si la ressemblance est effectivement d'ordre technique alors BRAVO SAJE, vous faites du très bon matériel (et nous savons de quoi nous parlons), soyez aimable de nous faire parvenir vos schémas, nous vous citerons en référence.

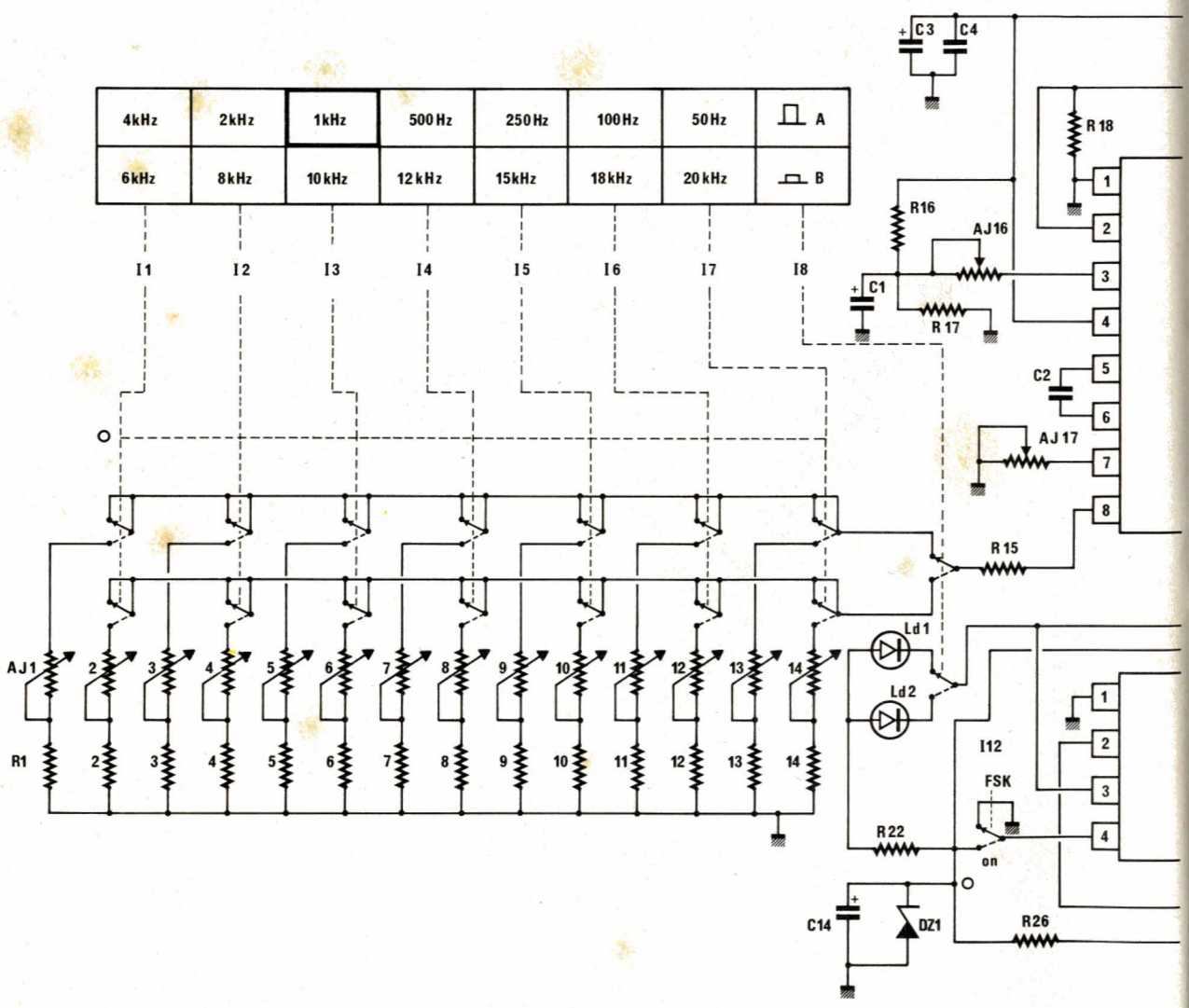
L'incident est clos, mais pour la petite histoire votre serviteur s'étonne qu'on n'ait pas trouvé plus de ressemblances avec Pierre ou Paul : En effet, l'utilisation des circuits intégrés fait souvent en sorte que les mêmes besoins trouvent les mêmes solutions, et il serait vrai de dire qu'un élément de notre console ressemble à s'y méprendre aux produits EAA. Peut-être les concepteurs de cette marque française lisaient-ils les mêmes docs américaines que l'auteur, il y a plus de dix ans ?

Mais tout ceci ne nous rajeunit pas, passons donc au sujet du jour.

Généralités

Trés souvent, les consoles de qualité sont équipées d'un oscillateur d'identification, destiné à générer un signal sinusoïdal, afin de caler les niveaux des enregistreurs, de détecter une panne éventuelle, etc... Bref, il s'agit surtout d'une source autonome, commandable par le preneur de son, et évitant à celui-ci d'avoir à demander à un tiers de chanter le LA 2 pendant qu'il règle les compresseurs, les master tape et autres bricoles.

Si jusque là, la compression de personnel peut sembler excessive, il n'en est pas de même pour les objectifs suivants : vérification de la prémagnétisation des enregistreurs et définition d'une bande Master partant à la gravure.



Ce sujet est une véritable torture quand nous verrons à l'aborder, car si nous nous étions arraché une dent à chaque fois que nous avons entendu des horreurs sur le thème, nous parlerions en morse depuis longtemps : Un magnétophone est réglé d'usine pour UN type de bande, qu'il faut adopter, ou alors il est nécessaire de revoir les règlages en fonction des caractéristiques de la bande choisie.

Les performances peuvent tellement être bouleversées qu'on en arrive à des remarques du genre « La Tartempion à 1 franc est meilleure que la Grand Master 456 AMPEX ». Que l'on dise « mon magnétophone semble réglé idéalement pour la bande Tartempion », ou encore « J'ai peur de ne pas pouvoir effacer convenablement la 456 » d'accord, ces remarques sont saines, mais arrêtons le massacre dû aux affirmations ridicules.

Rassurez-vous nous ne vous ferons pas un cours sur la prémagnétisation des enregistreurs à bande magnétique : de nombreux ouvrages l'ont fait soigneusement, et le manuel joint à votre appareil doit vous donner toutes les indications souhaitables.

Par contre, un sujet moins souvent traité est celui des relations entre le studio d'enregistrement qui a fait sa maquette avec amour et le laboratoire de gravure qui est prêt à respecter la bande fournie, pourvu qu'on lui donne un minimum d'informations !

En effet, il est VITAL d'identifier une bande destinée à la gravure, puis au pressage : Sortie de vos oreilles, de votre cœur, de votre studio, votre bande magnétisée ne devient qu'un produit correspondant ou non aux normes. Si vous souhaitez voir respecter votre émotion, il vous faut : Repérer auditivement les voix gauche et droite, moduler à 0 VU 1 kHz pendant environ 10 secondes, puis à 0 VU à 12 ou 15 kHz pendant au moins 30 secondes.

Pourquoi ? Au reçu de votre bande, le laboratoire va déjà pouvoir vérifier que vous avez respecté les positions droites et gauches, et au besoin les inverser, puis savoir ce qui est pour vous le 0 VU, afin d'ajuster à SON 0 VU, enfin azimuter la tête de prélecture avec la vôtre (12 ou 15 kHz).

Déjà, quand toutes ces précautions sont prises, il faut encore admettre de s'attendre « au moins mal » pour le bon à tirer. Sans celà, « le pire » est peu nommé... !

Si vous voulez mettre le maximum de chances de votre côté, donnez une idée du type de gravure souhaitée : classique, variété, etc...

Pour ne l'avoir précisé, nous avons reçu une fois un « bon à tirer » auquel était jointe la note suivante : « importante dynamique de

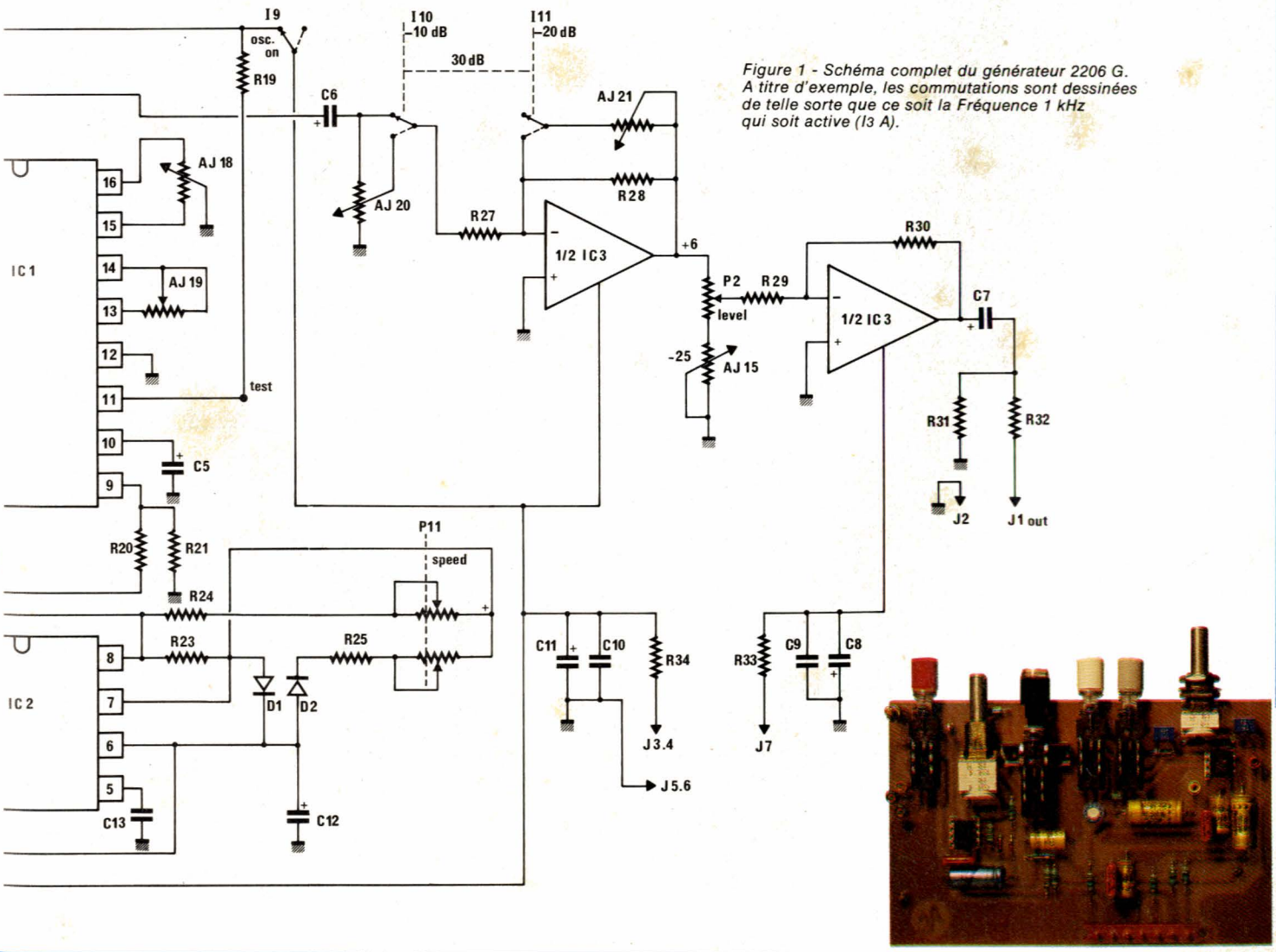
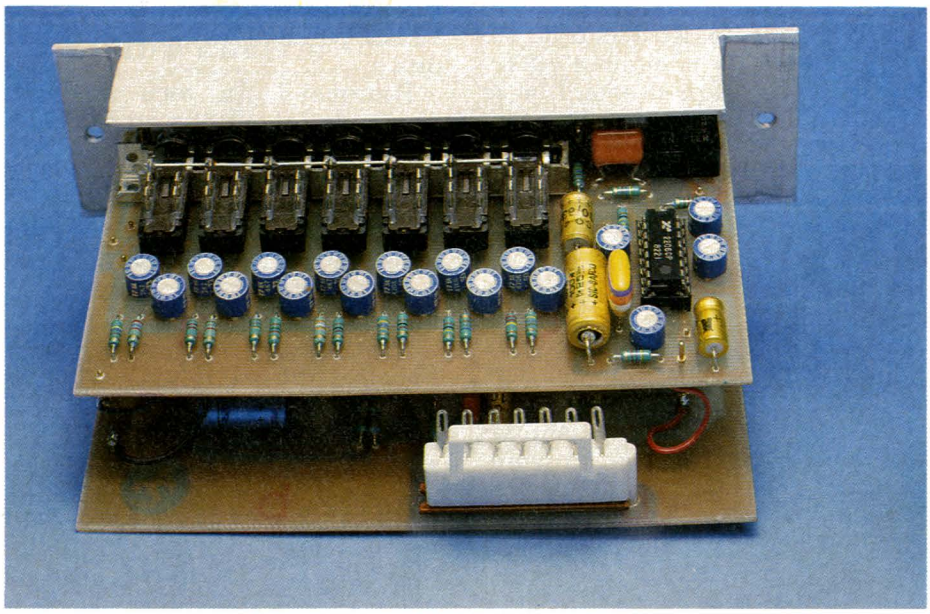


Figure 1 - Schéma complet du générateur 2206 G. A titre d'exemple, les commutations sont dessinées de telle sorte que ce soit la Fréquence 1 kHz qui soit active (I3 A).



qualité : gravure classique ». Il est vrai que le produit était parfait, mais commercialement impropre : il fallait monter le niveau de l'amplificateur d'au moins 15 dB pour égaliser avec un disque de variétés du commerce.

Une autre fois, une bande de piano jazz de Yves HASSELMAN — particulièrement dynamique —, se voyait lamentablement compressée et perdait de ce fait une grande part de son caractère.

Evitez donc les déboires et tristesses de votre serviteur, en n'ayant pas peur de donner un maximum de renseignements techniques susceptibles d'aider le graveur dans son délicat ouvrage exemple : (compressé au taux de 5/1, attention : face 2, thème de l'Alléluia à Radio-Plans prévoir + 6 dB/0 VU. Par contre « Funky machine » linéaire à +/− 2 dB du début à la fin, etc...

Sans ces indications qui sont importantes (personne n'écoutera une seule fois votre bande en entier), vous aurez droit à une purée dont il vous semblera ne jamais avoir fourni le moindre ingrédient !

Mais encore faudrait-il pouvoir générer des fréquences de 1 kHz et 12 ou 15 kHz depuis la console. Ce sera chose possible — et bien plus encore — à l'aide du générateur que nous avons incorporé à notre ODDY théâtre.

De 50 à 20 kHz en suivant les plots suivants - 50 Hz - 100 Hz - 250 Hz - 500 Hz - 1 kHz - 2 kHz - 4 kHz - 6 kHz - 8 kHz - 10 kHz - 12 kHz - 15 kHz - 18 kHz - 20 kHz, soit 14 fréquences bien particulières à l'Audio.

Le niveau quant à lui est réglable entre 1,54 V et 1,3 mV, soit par rapport à 0 dB = 775 mV, de + 6 dB à − 55 dB.

Puis nous avons utilisé la fonction FSK pour battre alternativement entre une fréquence de référence (1 kHz) et une des 14 fréquences déjà citées. Le cycle de battement est réglable par l'avant du module, et ce de 1 par seconde à 1 par 22 secondes environ.

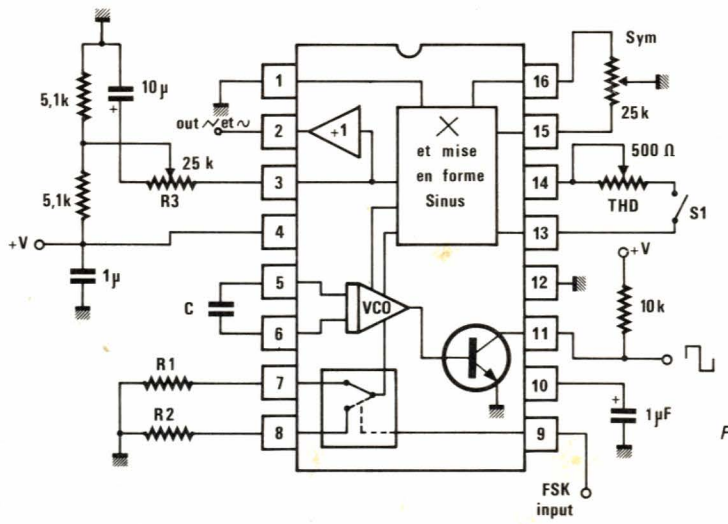
Nous allons voir ensemble comment il a été possible de regrouper toutes ces fonctions dans un module relativement court (162 mm hors tout), sans pour autant miniaturiser à l'extrême.

Analyse du schéma

Le schéma complet est représenté à la figure 1. Trois circuits intégrés assurent chacun une part du travail : IC_1 est un désormais bien connu XR 2206, dont le rôle est essentiellement de générer les fréquences sinusoïdales, IC_2 (NE555) s'occupe de fournir les créneaux à l'entrée FSK de IC_1 et IC_3 (TL072) se charge de l'amplification.

Nous allons abandonner provisoirement ce schéma pour nous arrêter un instant sur le XR 2206 dont la figure 2 regroupe les principales caractéristiques.

Bien que vieux de plus de 11 ans, ce circuit est toujours aussi agréable à utiliser. Depuis sa parution l'auteur l'a mis en œuvre des dizaines de fois dans des conditions



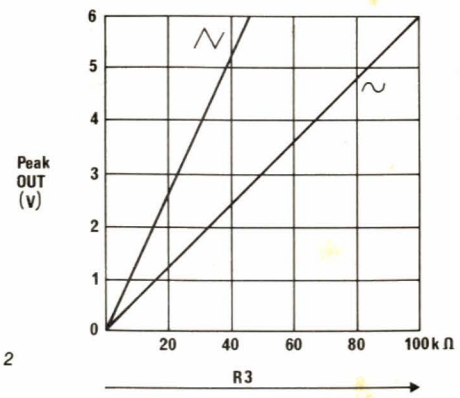


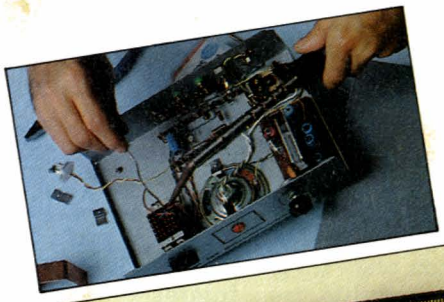
Figure 2

L'ELECTRONIQUE VA VITE, PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC.

La radio-communication, c'est une passion, pour certains, cela peut devenir un métier. **L'électronique industrielle,** qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, **l'électrotechnique,** dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la TV couleur, l'électronique digitale et même les micro-ordinateurs intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez

vous même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la **TV couleur,** nous vous fournirons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers l'**électronique digitale** et les **micro-ordinateurs,** la réalisation d'un ordinateur "Elettra Computer System®" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement.

Quel que soit votre niveau de connaissances actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire encore cet enseignement, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.



eurelec

institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand Holweck - 21100 DIJON
Tél. 80.66.51.34

57-61 Bd de Picpus - 75012 PARIS
Tél. (1) 43.47.19.82

104 Bd de la Corderie - 13007 MARSEILLE
Tél. 91.54.38.07

BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC, rue Fernand-Holweck, 21000 Dijon

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné : Nom _____ Prénom _____

Adresse : _____ Tél. _____

Ville : _____ Code postal _____

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
- ☐ **ELECTROTECHNIQUE**
- ☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
- ☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**
- ☐ **ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR**
- ☐ **TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEUR**

DATE ET SIGNATURE
(Pour les enfants signature des parents)

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09212

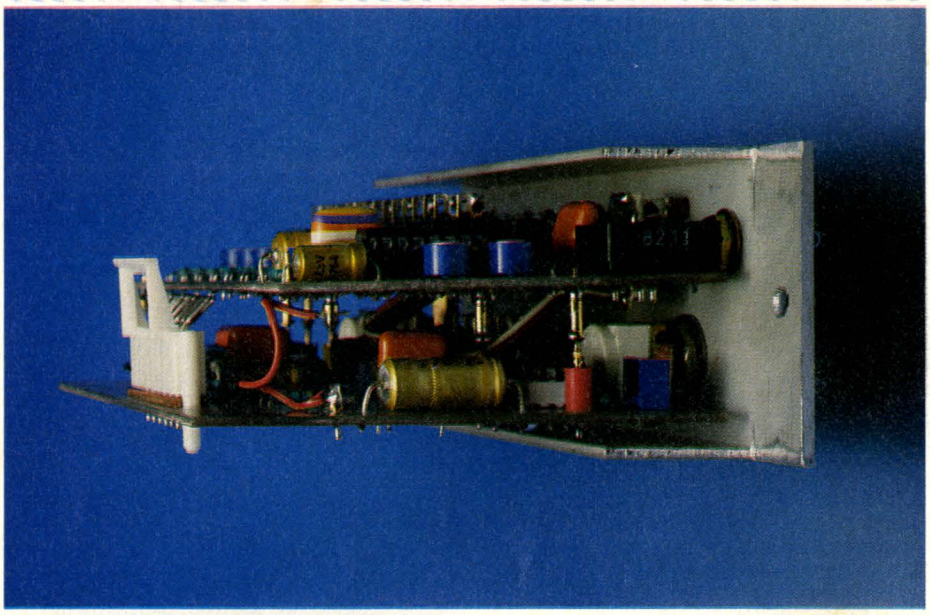
souvent très différentes, et il s'est toujours trouvé à la hauteur de la situation.

Assurément, ce n'est qu'un générateur de fonctions et il ne faudrait pas espérer moins de 0,3 % de distorsion. Par contre il est inégalable pour ce qui est de la stabilité en amplitude, et c'est ce qui nous intéresse le plus sur une console.

Si l'on se réfère à l'application de base visible figure 2, on constate tout d'abord qu'il est possible d'obtenir trois formes d'ondes : Triangles (S_1 ouvert), Sinusoïdes (S_1 fermé) et enfin Carrés (pin 11). La sortie capable de délivrer les triangles et les sinusoïdes est disponible pin 2. Pour notre part, nous n'utiliserons que les sinusoïdes, donc S_1 sera fermé et la sortie sera prise pin 2. Par contre, nous exploiterons la sortie « carrés » indépendante comme point test au cours des réglages de fréquences.

le petit diagramme donne le lien entre la valeur de R_3 et l'amplitude du signal fourni. On remarquera que pour une même valeur de R_3, l'amplitude des signaux sinusoïdaux est plus faible que celle des triangles. Ceci est tout à fait logique, puisque les sinusoïdes sont produites par mise en forme des triangles, d'où perte de niveau.

Si l'on continue d'explorer les composants annexes, on trouve le condensateur C qui va déterminer soit avec R_1 soit avec R_2 la fréquence disponible : $F = 1/RC$. La stabilité en température est assurée si R est comprise entre 4 k et 200 k, mais on peut sans crainte étendre aux limites suivantes : 1 k et 2 M Ohms.



Nous venons de dire soit R_1, soit R_2. En effet, si la broche 9 est en l'air ou à + 3 V, c'est R_1 qui intervient dans le calcul de la fréquence. Si 9 est à 0 V, c'est R_2 qui est prise en compte. Nous exploiterons cette possibilité très intéressante bien que peu souvent utilisée : la plupart du temps, on bloque le système en laissant la broche en l'air et en supprimant R_2. Il faudra toutefois ne pas oublier que C est commun et il serait impossible de battre entre 1 Hz et 1 MHz. Par contre, en choisissant bien C, on peut facilement arriver à balayer toute la gamme audio et espérer battre entre 50 Hz et 20 kHz.

Voilà, nous avons dit l'essentiel sur ce XR 2206, et nous vous proposons de retourner au schéma de la figure 1.

Comme vous pouvez le constater, il n'y a aucune improvisation dans notre application de IC_1 : AJ_{18} règle la symétrie des signaux AJ_{19} la distorsion des sinusoïdes, AJ_{16} l'amplitude, et AJ_{17} la fréquence de référence. En effet, ici la commande de FSK est à 0 V au repos, donc c'est la résistance reliée à la broche 8 qui est active, contrairement à ce que l'on voit d'habitude.

Examinons donc cette broche 8. Elle est reliée par R_{15} au commun de l'inverseur I_8 qui commute les uns ou les autres communs aux 7 doubles inverseurs mécaniquement inter-dépendants. Le fonctionnement est très simple : à chaque fois que l'on enfonce un inter (I_1 à I_7), on dispose de deux prérèglages. Exemple : si I_1 est enfoncé, la cellule supérieure se connecte à AJ_1 et

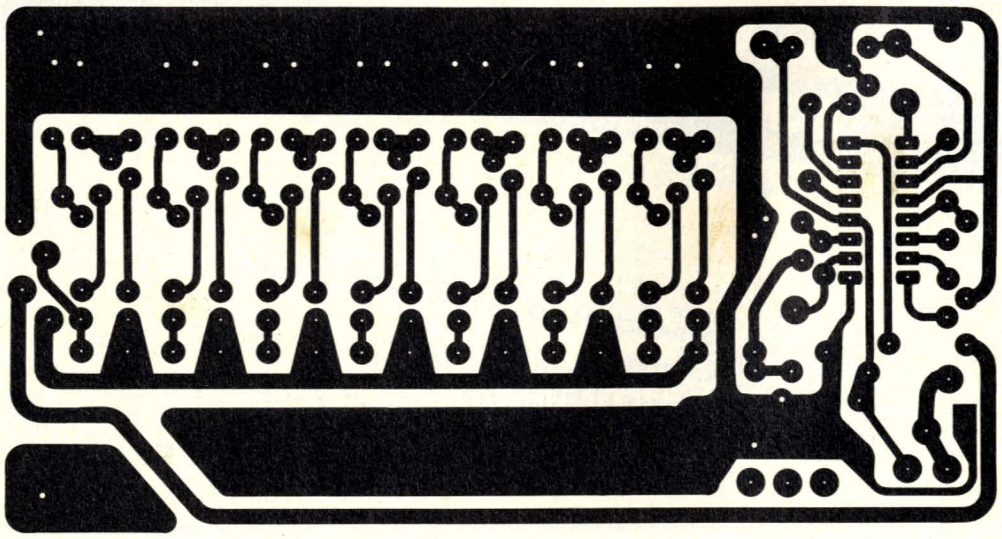


Figure 3 a

l'inférieure à AJ_2. Suivant que I_8 sera levé ou poussé, on reliera à 8 de IC_1 soit AJ_1 + R_1, soit AJ_2 + R_2.

Le petit tableau est rempli des possibilités offertes, et le dessin est bloqué à 1 kHz, soit I_3 enfoncé et levé.

Si vous voulez bien observer, vous constaterez que la répartition des fréquences n'est pas tout à fait innocente : ainsi, I_8 en position A, on monte de 50 Hz à 4 kHz, puis il suffit de passer en B pour arriver à 6 kHz et de redescendre jusqu'à 20 kHz. D'autre part si I_3 est enfoncé, on peut passer directement de 1 kHz à 10 kHz uniquement par I_8. Si c'est I_7 qui est enfoncé, on passe de 50 Hz à 20 kHz, toujours par I_8

Soyez certains que vous aurez vite fait de vous habituer à cette disposition très pratique.

Voyons maintenant la commande de FSK. Nous vous l'avons dit, elle est produite par un oscillateur astable construit autour d'un non moins connu NE555. Ce circuit a fait trop souvent l'objet de montages pratiques pour que nous en redécrivions le principe (vous pouvez consulter par exemple les fiches IDEE schéma 19 à 24).

Nous nous contenterons de vous faire remarquer qu'il est alimenté dans notre cas sous + 5 V grâce à DZ_1, et qu'en position repos la broche 3 est à 0 V. Ainsi est-il possible de visualiser par Ld_1 ou Ld_2 si I_8 est en position A ou B. En position travail (I_{12} portant la broche 4 à + 5 V), on obtient à la broche 3 des créneaux oscillants entre 0 V et + 5 V. De la sorte, la Led choisie clignote au même rythme que les changements de fréquence, et l'on retiendra que quand elle est allumée c'est la fréquence choisie au clavier qui est efficace et que quand elle est éteinte, c'est la fréquence de référence définie par AJ_{17}.

Quand à la variation de fréquence des deux états de l'astable elle est réglable par P_1. A la vitesse maxi, seules R_{24} et R_{25} sont significatives, par contre, au plus lent, on a P_1 qui vient ajouter sa valeur, MAIS avec un rapport cyclique différent (R_{23} en parallèle sur 1/2 P_1). De cette façon on obtient à grande vitesse une égalité de temps entre la fréquence choisie au clavier et le 1000 Hz. Au fur et à mesure que l'on réduit cette vitesse, le temps de présence de la fréquence « clavier » est augmenté par rapport au 1000 Hz. Ainsi est-il possible d'entendre par exemple le 1000 Hz pendant 7 secondes et le 15 kHz pendant 15 secondes.

Cette façon de faire correspond bien aux besoins réels pendant une phase de mesure, et aide de manière appréciable la maintenance effectuée par une personne seule.

De même, si il peut sembler superflu de revenir à chaque fois à la fréquence de référence dont le niveau est prétendu connu, c'est oublier que certains réglages peuvent changer ce niveau. Ainsi, parmi la multitude d'exemples possibles, citerons nous une phase d'égalisation : si vous aviez à applanir une bosse de 5 dB à 2 kHz, il serait insuffisant de ne surveiller que cette fréquence, car même en disposant d'une sélectivité très pointue, il y aurait de grandes chances pour que toute intervention agisse également sur le 1000 Hz.

Nous sommes certains que vous saurez apprécier les services de ce petit automatisme dès qu'il vous faudra effectuer les premières mesures sur la console ou sur tout autre appareil.

Pour en finir avec la description du schéma complet, il nous faut parler de la section amplification, confiée à IC_3.

Ici aussi les solutions retenues sont simples mais particulièrement efficaces. Il fallait bien veiller à conserver une linéarité rigoureuse tout au long des divers affaiblissements proposés, et le résultat obtenu est parfait.

Le signal audio sortant de la broche 2 de IC_1 est appliqué par C_6 au commutateur I_{10}. Celui-ci a pour fonction de choisir entre « le plein régime » et un affaiblissement calibré à 10 dB par AJ_{20}. Au sortir de I_{10}, on aborde le premier ampli inverseur de IC_3. Un choix entre deux taux de réaction possibles est offert par I_{11}.

Cette fois, l'affaiblissement est calibré à 20 dB par adjonction sur R_{28} de AJ_{21}. Si I_{10} et I_{11} sont commandés en même temps, on obtient − 30 dB, sans jamais avoir mis un seul circuit en situation précaire nécessitant une compensation en fréquence toujours délicate.

Puis on aborde le potentiomètre P_2, dont l'excursion est volontairement étalée sur 31 dB. Ainsi, au maximum, on ajustera AJ_{16} pour

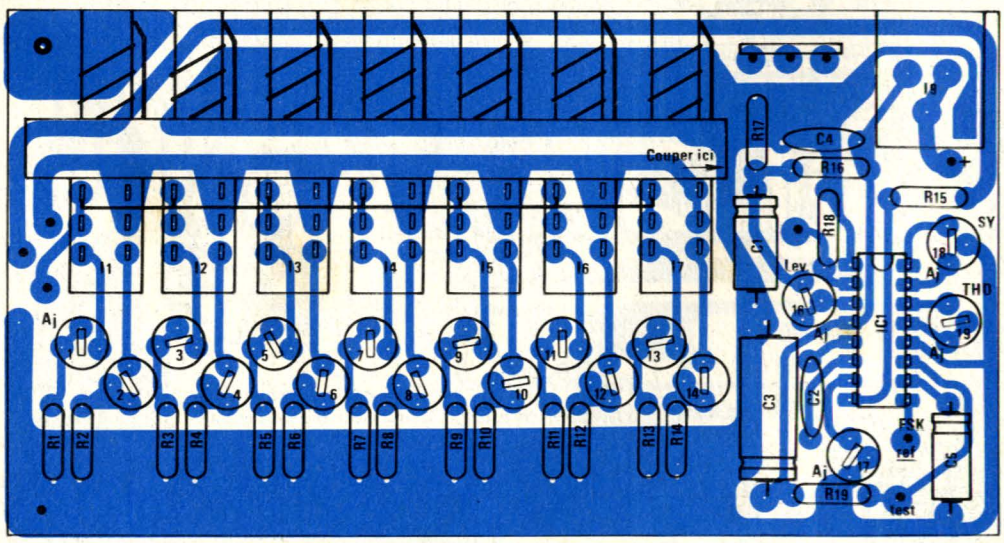


Figure 3 b

obtenir le niveau annoncé de 1,54 V (+ 6 dBm dans 600 Ohms) et, quand tout sera bien réglé, on disposera, une fois I_{10} et I_{11} commandés et P_2 au mini, d'un niveau réduit à 1,37 mV (– 55 dBm). Avant de justifier ce choix, constatons que le signal passe par un deuxième ampli de gain unité, résolument tampon et adaptateur d'impédance.

Dernier petit détail technique : I_9, inter de mise en route de l'oscillateur, ne désalimente que le XR 2206. Ainsi, toutes les fonctions de visualisation offertes par Ld_1 et Ld_2 restent actives même en cas d'inutilisation du générateur.

Justification des choix

La structure particulière de ce module appelle quelques commentaires, car un grand nombre d'entre vous a du bondir en constatant que ce schéma ne comportait pas moins de 21 points d'ajustement !

La réalisation de notre console a tenté de nombreux lecteurs qui n'avaient jamais, jusqu'à présent, monté même un kit tout simple ! Aussi se sont-ils aventurés prudemment et ont-ils eu la joie de constater que « çà marchait ». Au début, nous en avons ressenti simultanément une grande fierté et la peur qu'ils n'arrivent pas au bout du voyage. Comme pour vous tenter nous avions apporté un grand soin dans toutes les étapes à franchir, seul le problème des règlages restait à surmonter pour aider les nouveaux venus.

Aussi avons nous pensé aux divers problèmes découlant des emprunts répétés d'appareils, dont ils n'avaient pas encore la maitrise.

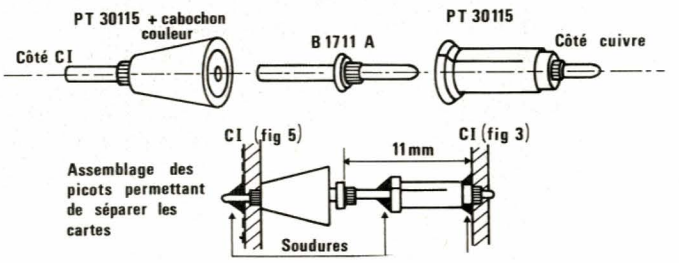
C'est pourquoi nous avons choisi de redessiner le petit générateur qui vous est ici présenté dans sa version définitive, afin qu'une fois bien règlé — soit avec l'aide d'une association charitable, soit grâce au services d'un ami compétant et équipé —, chacun possède un petit outil précis et couvrant la majeure partie des besoins.

Avec un peu d'astuce et de réflexion, il sera possible de se sortir de bien des situations classiques qui auraient nécessité auparavant une assistance complaisante.

Les super-équipés persisteront sans doute à déplacer des appareils divers et variés pour effectuer des mesures savantes en dessous de 20 Hz, mais tout le monde aura ainsi la possibilité de mener à bien cette réalisation. Pas de frais inutiles non plus puisqu'il fallait un générateur d'identification sur une ODDY théâtre !

Réalisation

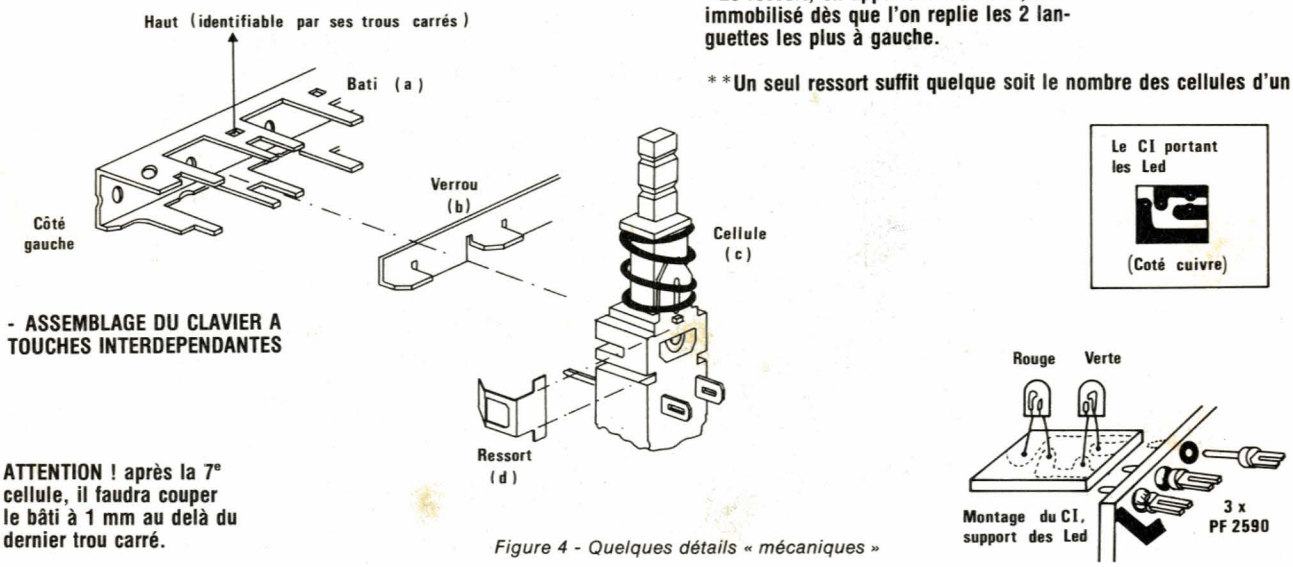
La construction de ce module bénéficie des dernières solutions mises en œuvre pour les tranches PRO (SONDY) : deux cartes parallèles réunies à leur base par fils, et en leur centre par picots enfichables. Cette formule rend enfin la maintenance agréable et nous permet une fois encore de nous démarquer de nombreux produits mis sur le mar-



NOTA : Les cellules doivent obligatoirement être transformées en poussoirs par extraction de l'étrier (voir précédent numéro)

***Le ressort, en appui sur le verrou, est immobilisé dès que l'on replie les 2 languettes les plus à gauche.**

****Un seul ressort suffit quelque soit le nombre des cellules d'un bâti.**



- ASSEMBLAGE DU CLAVIER A TOUCHES INTERDEPENDANTES

ATTENTION ! après la 7e cellule, il faudra couper le bâti à 1 mm au delà du dernier trou carré.

Figure 4 - Quelques détails « mécaniques »

ché, et sur lesquels — il faut bien le dire — toute intervention est rendue quasiment impossible.

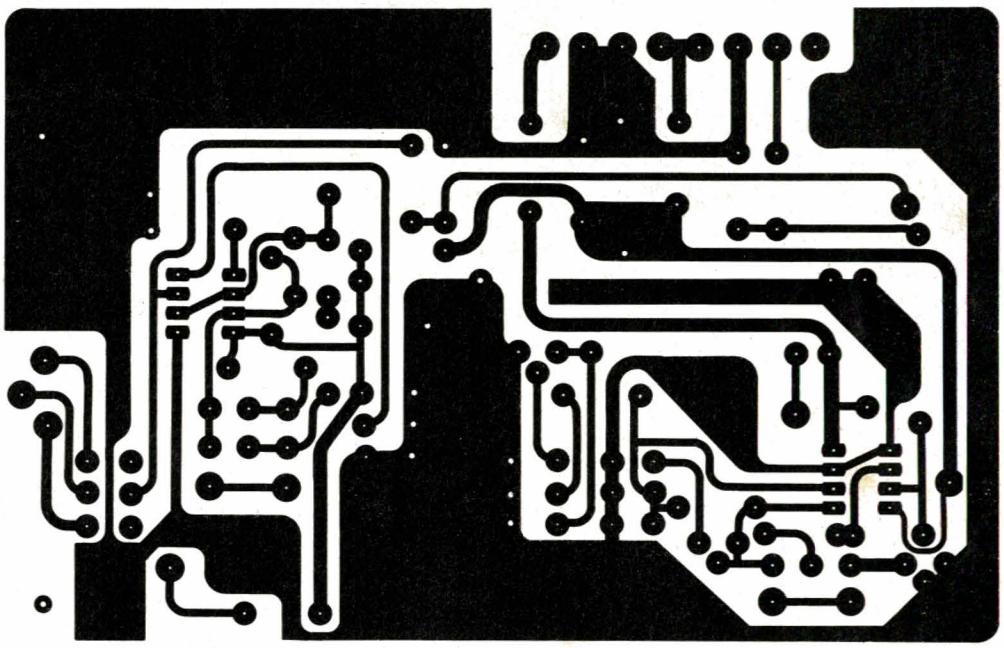
La première de ces cartes est définie à la figure 3. Elle regroupe les éléments du générateur de fréquences proprement dit : clavier de sélection et XR 2206.

On se reportera aux instructions détaillées illustrées à la figure 4 pour ce qui est de l'assemblage des éléments du clavier à touches interdépendantes, des picots de liaisons, et du petit CI portant Ld_1 et 2.

Puis on passera à la deuxième carte (figure 5). Nous ne reparlerons pas du montage des boutons « œil de chat », les dessins du mois derniers sont toujours valables... On remarquera seulement le positionnement un peu particulier de P_1 : Monté pleine carte, seule son extrémité d'axe est prévue en face avant, comme le montrent les photographies. Inutile donc de laisser l'écrou sur le canon fileté, il ne servirait à rien. On retiendra la position des trois fils marqués « light » et qui seront reliés à la petite carte portant les LED.

Une fois ces deux cartes soigneusement cablées, on s'aidera des illustrations de la figure 6 pour les relier correctement entre elles. Dans un premier temps, on laissera en l'air les fils soudés aux LED, et l'on procédera aux règlages des ajustables en suivant la méthode indiquée plus loin.

Quant ceux-ci seront correctement positionnés, le module sera terminé, et on suivra les indications



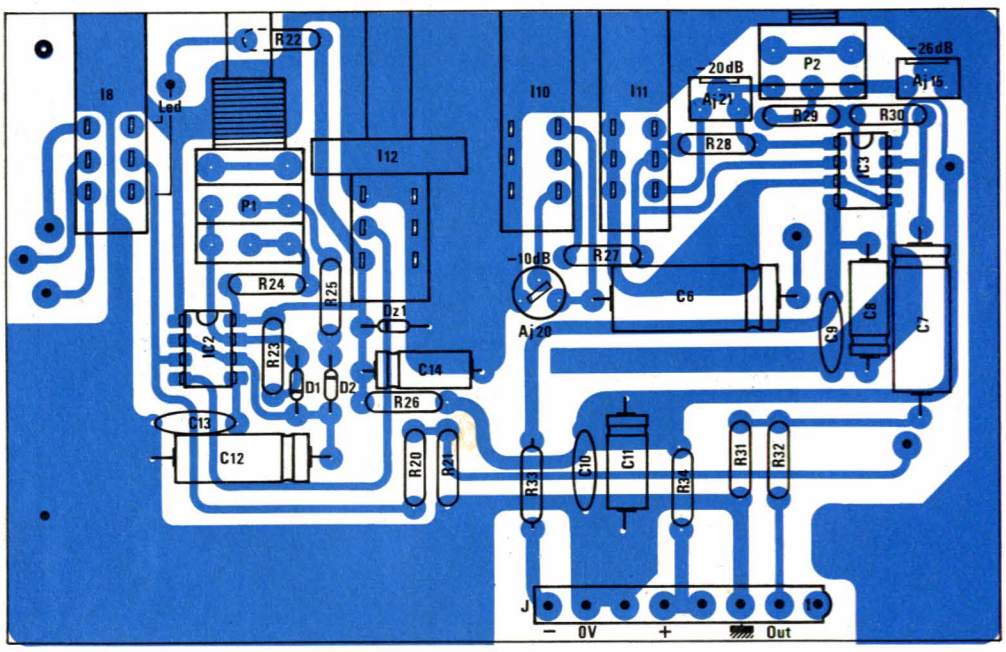


Figure 5

de la figure 7 pour verrouiller les cartes entre elles et pour monter l'ensemble ainsi constitué dans la face avant.

On s'émerveillera du joli cache qui d'adapte parfaitement à l'axe de P_1 : c'est tout simplement un canon de mécanique de guitare, (électrique ou sèche à cordes métal), que le premier marchand d'instruments de musique venu se fera une joie de vous céder pour environ 1 Franc.

Procédure de réglage

1° Mettre tous les ajustables à mi-course, et ce sur les 2 cartes.

2° Ne mettre en route que la carte principale (celle qui porte le connecteur).

3° Alimenter celle-ci avec + 15 V et − 15 V.

4° I_{10}, I_{11}, I_{12} seront en position OFF (relevés), et P_2 tourné à fond à droite (+ 6 dB).

5° Relier J_1 à J_2 par une résistance de 560 Ohms, puis injecter un signal à 1000 Hz sur le picot correspondant au + de C_6, et mesurer le niveau de sortie.

6° Monter (ou baisser) ce niveau d'injection, afin d'obtenir 1,54 V en sortie (J_1). Quand ce résultat est obtenu, mettre O_2 à fond à gauche (− 25 dB), et faire en sorte de mesurer 43 mV grâce à AJ_{15}.

Remettre P_2 à + 6 dB, et vérifier que le niveau est toujours de 1,54 V, sinon refaire une fois la procédure n° 6.

7° P_2 étant à + 6 dB, enfoncer I_{11} et ajuster AJ_{21} pour ne plus avoir que 154 mV sur J_1.

8° Relever I_{11} et enfoncer I_{10}. Ajuster cette fois AJ_{20} pour obtenir 489 mV.

La partie amplification est désormais définitivement réglée.

9° Pour vérifier le bon fonctionnement de IC_2, relier les fils des LED à I_8 et au picot situé à côté de celui-ci.

Enficher la carte « générateur », et contrôler que :

— quand on commute I_8 l'allumage s'inverse.

— quant I_{12} est enfoncé, la LED sélectionnée clignotte.

— la vitesse de clignottement varie par P_1.

10° Remettre I_{12} sur « off » et enfoncer I_3 et I_8 (1000 Hz).

On doit observer la présence d'un signal sinusoïdal mais dont la qualité de la forme importe peu pour le prérèglage qui suit, sauf si on avait des triangles. Dans ce cas, il faudrait retoucher AJ_{19} et s'arrêter à la forme la plus élégante possible. Bien entendu, I_9 est sur « on » !

Régler AJ_{16} pour obtenir environ 1,54 V sur J_1, quand P_2 est à + 6 dB, I_{10} et I_{11} étant relevés.

11° Il faut faire appel à un distorsiomètre pour bien régler AJ_{18} et AJ_{19}, et arriver à la plus faible distorsion possible (0,3 % au mieux et 0,5 % au pire).

Une fois cette manœuvre correctement menée à bien, on ajustera cette fois exactement le niveau à 1,54 V par AJ_{16}.

12° Seules les fréquences restent à calibrer.

On branchera donc un fréquencemètre sur le picot de test, et on procèdera aux règlages du clavier de sélection (14 fréquences). Puis on mettra en route la FSK, le clavier sera positionné à 1000 Hz et l'on ajustera AJ_{17} pour que l'image oscilloscopique soit fixe (deux fréquences identiques commutées l'une après l'autre).

Si la méthode a été suivie sans improvisation et avec rigueur, le module est maintenant correctement règlé et prêt à rendre de grands services.

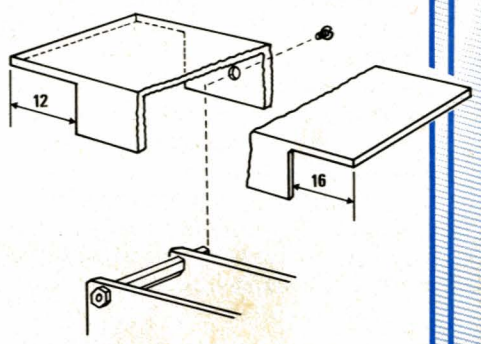
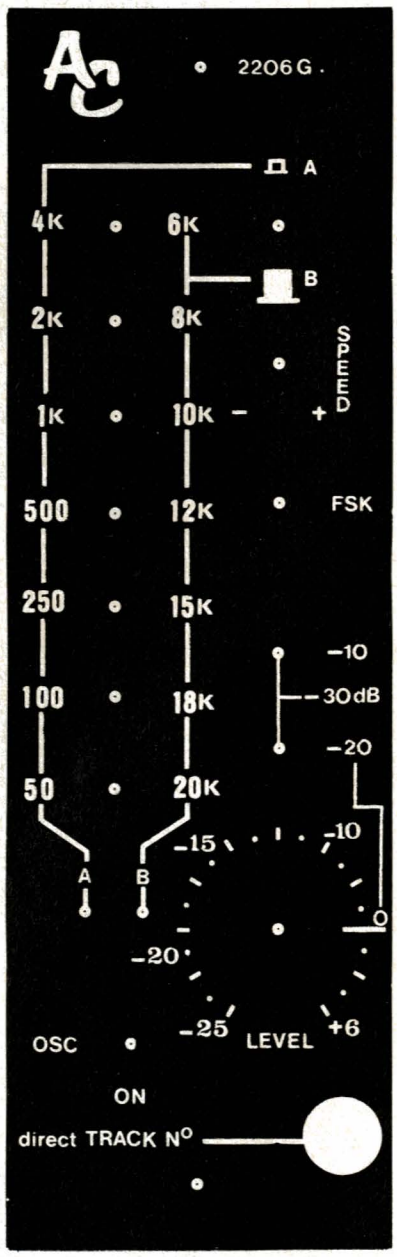
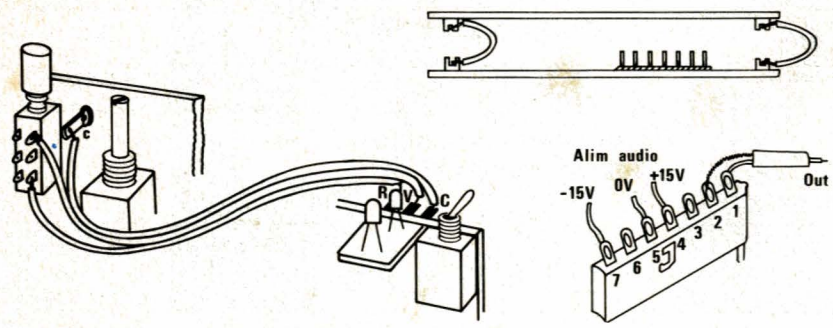


Figure 7 - Assemblage final, et face avant.



Gigure 6 - Liaisons inter-cartes, et câblage de J.



Pour l'instant, on l'utilisera de façon autonome, en attendant de l'inclure définitivement dans la circuiterie de la console.

Dernier petit détail de construction : le canon de guitare sera immobilisé par un joint de colle époxyde genre Araldite.

NDLR

Notre dessinateur a implanté le mois dernier les inverseurs SHADOW au pas de 0,5 au lieu de 0,4. Jean Alary nous a prévenu suffisamment tôt pour que nous puissions modifier les dessins de ce mois-ci qui avaient subi le même sort, mais nous n'avons pas eu le temps de reprendre ceux de février, nous nous en excusons. Nous aurons l'occasion de vous présenter ces circuits modifiés dans notre numéro d'avril. Mea-culpa.

Services

Ce module exploite avec le Master Aux la totalité du CI n° 6. Bien entendu la face avant est aussi disponible.

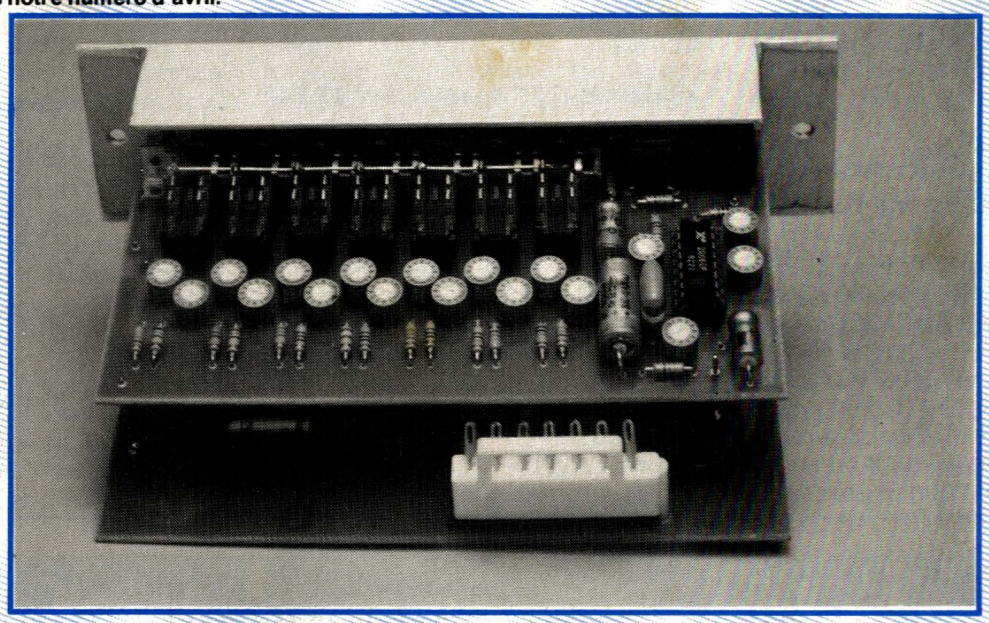
Pour satisfaire de nombreuses demandes, voici à nouveau la constitution du CI n° 5 : Limiteur + Master line Out + indicateur de limitation + VU 385S + Adaptation PU ; et celle du CI n° 1Sp : 2 modules départ Aux complets (économique pour tous ceux qui montent des voies stéréo).

Conclusion

Le mois dernier nous avions annoncé la venue prochaine de l'alimentation. Nous repousserons d'un numéro cette description car le temps nous a un peu manqué dernièrement (ceci dit il en manque toujours !). Nous verrons donc le module qui regroupe les amplis de casques, et de ce fait le bandeau incliné sera complet.

Travaillez bien et à bientôt.

ALARY Jean



CARACTERISTIQUES	MIN.	TYP.	MAX.	UNITES	CONDITIONS
Tension d'alimentation					
Simple	10		26	V	
Double	+/− 5		+/− 13	V	
Consommation		12	17	mA	R_1 10 kΩ
Section oscillateur					
Fréquence maxi	0,5	1		MHz	C = 1 nF, R_1 = 1 kΩ
Fréquence mini		0,01		Hz	C = 50 µF, R_1 = 2 MΩ
Précision de F		+/− 1	+/− 4	% de f	f = 1/R_1 C
Stabilité en température		+/− 10	+/− 50	ppm/° C	0° C TA 75° C ---
Sensibilité aux variations de l'alimentation :		0,01	0,1	%	R_1 = R_2 = 20 kΩ V = 10 à 20 V ---
Linéarité pour Excursion	1000 : 1	2000 : 1		fH = fL	R_1 = 1 k à 2 MΩ
10 : 1		2		%	f = 1kHz à 10 kHz
1000 : 1		8		%	f = 100 Hz à 100 kHz
FM distorsion		0,1		%	Déviation +/− 10 %
Valeurs conseillées : C	0,001		100	µMF	
R_1 et R_2	1		2000	k Ohm	
Sortie Triangle		160		mV/kΩ	S_1 ouvert
Sortie Sinus	40	60	80	mV/kΩ	S_1 fermé
MAXI OUT		6		Vpp	
Impédance de sortie		600		Ohm	
Linéarité des triangles		1		%	
Stabilité en amplitude		0,5		dB	Pour 1000 : 1
Distorsion sinusoïdale					R_1 = 30 kΩ
Sans ajustement		2,5		%	
Avec ajustement		0,4	1	%	
Commande FSK	0,8	1.4	2,4	V	

Nomenclature

Résistances N4 métal

R_1: 4,7 kΩ	R_{13}: 220 kΩ	R_{25}: 1 kΩ
R_2: 2,7 kΩ	R_{14}: 470 Ω	R_{26}: 220 Ω
R_3: 8,2 kΩ	R_{15}: 220 Ω	R_{27}: 4,7 kΩ
R_4: 1,8 kΩ	R_{16}: 4,7 kΩ	R_{28}: 27 kΩ
R_5: 18 kΩ	R_{17}: 4,7 kΩ	R_{29}: 10 kΩ
R_6: 1,5 kΩ	R_{18}: 100 kΩ	R_{30}: 10 kΩ
R_7: 39 kΩ	R_{19}: 4,7 kΩ	R_{31}: 10 kΩ
R_8: 1 kΩ	R_{20}: 3,3 kΩ	R_{32}: 47 Ω
R_9: 47 kΩ	R_{21}: 10 kΩ	R_{33}: 22 Ω
R_{10}: 1 kΩ	R_{22}: 470 Ω	R_{34}: 22 Ω
R_{11}: 100 kΩ	R_{23}: 47 kΩ	
R_{12}: 680 Ω	R_{24}: 1 kΩ	

Condensateurs

C_1: 10 µF 63 V	C_8: 10 µF 63 V
C_2: 47 nF	C_9: 0,1 µF
C_3: 100 µF 25 V	C_{10}: 0,1 µF
C_4: 0,1 µF	C_{11}: 10 µF 63 V
C_5: 1 µF 63 V	C_{12}: 220 µF 25 V
C_6: 100 µF 25 V	C_{13}: 10 nF
C_7: 100 µF 25 V	C_{14}: 10 µF 63 V

Commutateurs

I_1 à I_{12} sauf I_8: SHADOW 2 inverseurs (F_2)

Potentiomètres

P_1: 2 x 100 KA Sfernice P_{11}
P_2: 10 kΩ Log P_{11}

Circuits intégrés

IC_1: XR 2206
IC_2: NE 555
IC_3: TLO 72

Divers

Supports IC 8 broches = 2 ; 16 broches = 1
PICOTS : PT 30115 = 10 ; + 5 cabochons ; + 5 = B1711A ; + 7 = PF2590 ; + 1 = B 1775 + 1 F635168.
1 connecteur male + femelle 7 cts.
1 bouton pour potentiomètre axe 6 mm,
1 canon de mécanique de guitare chromé,
1 colonnette MF M3de 5 mm et une de 20 mm + boulon de 3 mm
Face avant + circuits imprimés

Ajustable (T7Y A, sauf 15et 21 TX)

AJ_1: 2,2 kΩ	AJ_8: 1 kΩ	AJ_{15}: 1 kΩ (TX)
AJ_2: 1 kΩ	AJ_9: 470 kΩ	AJ_{16}: 100 kΩ
AJ_3: 2,2 kΩ	AJ_{10}: 470 Ω	AJ_{17}: 47 kΩ
AJ_4: 1 kΩ	AJ_{11}: 470 kΩ	AJ_{18}: 22 kΩ
AJ_5: 4,7 kΩ	AJ_{12}: 470 Ω	AJ_{19}: 470 Ω
AJ_6: 1 kΩ	AJ_{13}: 470 kΩ	AJ_{20}: 4,7 kΩ
AJ_7: 4,7 kΩ	AJ_{14}: 470 Ω	AJ_{21}: 10 kΩ (TX)

I_8: KNITTER MSTS 101 dB (incompatible APR)
Boutons FA201 = 8 ; FG = 3 ; BATI 1 T = 1

Un BATI 7T, pas : 12,5 + VERROU + RESSORT.

Diodes

D_1 et D_2: IN 914
DZ_1: BZX85C 4,7 V
Ld_1: LED 3 mm verte
Ld_2: LED 3 mm rouge

38, bd du Montparnasse
75015 Paris
Tél. : 45.49.20.89
Télex : 205813 F SIPAR

REINA

Métro : Duroc ou Montparnasse
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)
Ouvert du lundi au samedi
de 10 h à 14 h et 15 h à 19 h

1er ANNIVERSAIRE
REMISE EXCEPTIONNELLE
10%
JUSQU'AU 30 AVRIL 1986
SUR
OUTILLAGE SAFICO
TOUTE LA GAMME DES COFFRETS ESM - RETEX - TEKO
LES KITS TSM - ASSO - IMD
LES AMPLIS HYBRIDES ILP
TOUT POUR LES CIRCUITS IMPRIMES
TOUS LES PRODUITS MAXICRAFT
NE PERDEZ PAS UNE MINUTE

APPAREILS DE MESURE

BECKMAN
MULTIMETRES
4410 ..... 2680 F
T3020 B ..... 1850 F
TECH 3010 ..... 1420 F
T100B ..... 760 F
CM 20 ..... 960 F
DM 10 ..... 435 F
DM 15 ..... 560 F
DM 20 ..... 660 F
DM 25 ..... 750 F
DM 40 ..... 685 F
DM 45 ..... 850 F
DM 73 ..... 590 F
DM 77 ..... 640 F
GENERATEUR DE SIGNAUX
FG 2 ..... 1870 F
FREQUENCEMETRE
UC 10 ..... 2920 F
OSCILLOSCOPES
9060 ..... 13995 F
9100 ..... 18890 F

PERIFELEC
DIGITEST 82 ... 1890 F
ICE 680R ..... 460 F
ICE 680G ..... 389 F
ICE 80 ..... 295 F
FREQUENCEMETRE
FD 600 ..... 2360 F

MONACOR
MULTIMETRES
MT 250 ..... 219 F
MT 850 ..... 420 F
MT 870 ..... 480 F
MT 2200 ..... 420 F
PT 101 ..... 99 F
PT 1000 ..... 126 F
DMT 2400 ..... 599 F
CAPACIMETRE
CM 20 ..... 750 F

PANTEC
MULTIMETRES
BANANA
MAJOR 20 K .... 390 F
MAJOR 50 K .... 570 F
PAN 3003 ..... 850 F
EXPLORER ..... 650 F

FLUKE
73 ..... 920 F
75 ..... 1170 F
77 ..... 1495 F

SADELTA
MIRE COULEUR
MC 11 L ..... 3140 F

ALIMENTATIONS STABILISEES

PERIFELEC
FIXES
AS 1218
12 V. 18 A ..... 1340 F
AS 1212
12 V. 12 A ..... 1120 F
AS 128
12 V. 8 A ..... 669 F
AS 144
14 V. 4 A ..... 270 F
AS 122
12 V. 2 A ..... 242 F
VARIABLES
LPS 308
0/30 V. 8 A .... 5576 F
LPS 303
0/30 V. 0/3 A ... 1750 F
LPS 254
0/25 V. 0/4 A ... 1790 F
LPS 154
0/15 V. 0/4 A ... 1155 F
LPS 1425
5/14 V. 2,5 A ..... 479 F

ELC
AL 745 AX ..... 520 F
AL 761 ..... 1499 F
AL 784 ..... 290 F
AL 785 ..... 399 F
AL 792 ..... 799 F
AL 812 ..... 610 F
AL 813 ..... 699 F
AL 821 ..... 695 F
AL 823 ..... 2900 F
AL 841 ..... 190 F

HAMEG
OSCILLOSCOPES
HM 203/5 ..... 3650 F
Rémanent .... 4030 F
HM 204/2 ..... 5270 F
Rémanent .... 5650 F
HM 605 ..... 7080 F
Rémanent .... 7450 F
Livrés avec 2 sondes commutables X1/X10.

FERS A SOUDER

JBC
STATION A SOUDER et à dessouder thermorégulée. REPAIR ..... 4399 F
STATION DESOLD à dessouder thermorégulée . 3295 F
STATION A SOUDER thermorégulée à affichage digital 1262 F
Sans affichage .. 940 F

FER A SOUDER
30 à 40 W panne, longue durée ..... 95 F
15 W panne longue durée ..... 110 F
Support de fer à souder universel ..... 75 F

SUPPORTS CI TULIPE DORES
8 br ..... 2,50 F
14 br. ..... 4,00 F
16 br. ..... 5,00 F
18 br. ..... 5,50 F
20 br. ..... 7,00 F
22 br. ..... 7,50 F
24 br. ..... 8,00 F
28 br. ..... 8,50 F
40 br. ..... 9,00 F

CONNECTEURS
CANON A SOUDER
DB 9 broches
mâle ..... 10,00 F
femelle ..... 11,00 F
capot ..... 12,00 F
DB 15 BROCHES
mâle ..... 13,50 F
femelle ..... 15,50 F
capot ..... 13,00 F
DB 25 broches
mâle ..... 17,00 F
femelle ..... 21,00 F
capot ..... 14,00 F
DB 37 broches
mâle ..... 27,50 F
femelle ..... 33,50 F
capot ..... 25,00 F
CENTRONICS A SOUDER
36 br. mâle ... 52,00 F
BERG A SERTIR
2 x 5 mâle ... 19,00 F
2 x 5 femelle à sertir ..... 17,00 F
2 x 10 mâle . 29,00 F
2 x 10 femelle à sertir ..... 25,00 F
2 x 13 mâle . 37,00 F
2 x 13 femelle à sertir ..... 29,00 F
2 x 17 mâle . 49,00 F
2 x 17 femelle à sertir ..... 39,00 F
2 x 20 mâle . 59,00 F
2 x 20 femelle à sertir ..... 41,00 F
2 x 25 mâle . 75,00 F
2 x 25 femelle sertir ..... 51,00 F

POUR LES COMPOSANTS EN +
Quartz MHZ
3.2768 ..... 34,00 F
CD 4013 ..... 3,00 F
CD 4016 ..... 8,00 F
CD 4020 ..... 11,00 F
CD 4029 ..... 8,00 F
CD 4036 ..... 12,00 F
CD 4049 ..... 6,00 F
CD 4053 ..... 9,00 F
CD 4528 ..... 13,00 F
CD 4584 ..... 12,00 F
CD 40174 ..... 11,00 F
MC 1496 ..... 21,00 F
TBA 970 ..... 40,00 F
TDA 1034 ..... 29,00 F
TDA 2593 ..... 21,00 F
TDA 4560 ..... 35,00 F
LF 356 ..... 14,00 F
LF 357 ..... 15,00 F
TL 071 ..... 17,00 F
LM 317 ..... 14,00 F
LM 360 ..... 70,00 F
ICL 7106 ..... 150,00 F
ICL 7107 ..... 140,00 F
Potentiomètres 10 tours verticaux.
Toutes valeurs . 15,00 F
Condensateurs tantale

POUR MEMOIRE
RAM
2114 ..... 35,00 F
4116 ..... 19,00 F
4164 ..... 13,00 F
41256 ..... 125,00 F
6116 ..... 70,00 F
EPROMS
2716 ..... 35,00 F
2732 ..... 55,00 F
2764 ..... 60,00 F
27128 ..... 140,00 F
27256 ..... 250,00 F

TRANSFORMATEUR
3 VA ..... 39,50 F
5 VA ..... 41,00 F
12 VA ..... 53,00 F
25 VA ..... 75,00 F
40 VA ..... 101,00 F
60 VA ..... 110,00 F
100 VA ..... 145,00 F
Disponible au magasin toute la gamme des outillages SAFICO.

OUTILLAGE MAXICRAFT
Transformateurs
220 V, 12 V, 10 VA
Réf. 40610 .... 110,00 F
220 V, 16 V, 24 VA
Variateur électrique de vitesse
Réf. 50600 .. 270,00 F
220 V, 16 V, 48 VA
Réf. 50550 .. 200,00 F
Perçeuses
Réf. 50100, 83 W
Prix ..... 250,00 F
Réf. 60000, 80 W
Prix ..... 210,00 F
Réf. 30000, 50 W
Prix ..... 190,00 F
Réf. 40000, 50 W
Prix ..... 150,00 F
Réf. 20000 ... 110,00 F
Adaptateur scie sauteuse
Réf. 50800 ... 160,00 F
Adaptateur pour perçeuse
Réf. 50900 ... 120,00 F

COMPOSANTS JAPONAIS
AN 214 ..... 89,00 F
BA 536 ..... 70,00 F
BA 1310 ..... 79,00 F
HA 1151 ..... 52,00 F
HA 1366 W .... 51,00 F
HA 1368 R ... 79,00 F
HA 1370-1397 . 51,00 F
MB 3712 ..... 51,00 F
MB 3730 ..... 99,00 F
MB 8719 ..... 120,00 F
M5 1515 ..... 69,00 F
M5 1517 ..... 85,00 F
LA 4400 ..... 54,00 F
LA 4440 ..... 55,00 F
LA 4460 ..... 82,00 F
LA 4461 ..... 82,00 F
LC 7130 ..... 72,00 F
TA 7089 ..... 65,00 F
TA 7205 ..... 121,00 F
TA 7222 ..... 125,00 F
TA 7227 ..... 102,00 F
STK 016 ..... 142,00 F
STK 441 ..... 185,00 F
STK 459 ..... 205,00 F
STK 439 ..... 220,00 F
UPC 575 ..... 35,00 F
UPC 1181 ..... 71,00 F
UPC 1182 ..... 49,00 F
UPC 1185 ..... 79,00 F
UPC 1230 ..... 67,00 F
UPD 2816 ..... 110,00 F
PLL 02 ..... 107,00 F
Transistor japonais
2SA, 2SB, 2SC, 2SD
Nous consulter

MICRO-PROCESSEUR
MC 6802 ..... 59,00 F
MC 6809 ..... 70,00 F
MC 6810 ..... 20,00 F
MC 6821 ..... 15,00 F
MC 6840 ..... 52,00 F
MC 6844 ..... 102,00 F
MC 6845 ..... 79,00 F
MC 6850 ..... 32,00 F
MC 14411 P . 169,00 F

BATTERIES RECHARGEABLES
12 V, 6 A ... 270,00 F
12 V, 3 A ... 225,00 F
12 V, 2 A .... 195,00 F
6 V, 10 A .... 210,00 F
6 V, 3 A .... 135,00 F
6 V, 1,2 A .... 110,00 F
6 V, 1 A .... 100,00 F

PILES RECHARGEABLES CADMIUM NICKEL
R6 l'unité ..... 19,00 F
R6 par 4 ..... 16,00 F
R14 l'unité ... 35,00 F
R14 par 4 .... 29,00 F
Pro 1,25 V, 4A l'unité ..... 75,00 F
Pro 1,25 V, 4 A par 4 ..... 67,00 F
Pile à pression 80,00 F
9 V carré rechargeable

TRANSFORMATEUR TORIQUES
2 x 6 V ; 2 x 9 V ;
2 x 12 V ; 2 x 15 V ;
2 x 18 V ; 2 x 22 V ;
2 x 25 V ; 2 x 30 V ;
Tensions spéciales, nous consulter
15 VA ..... 148,00 F
30 VA ..... 161,00 F
50 VA ..... 172,00 F
80 VA ..... 189,00 F
120 VA ..... 205,00 F
160 VA ..... 240,00 F
225 VA ..... 270,00 F
300 VA ..... 316,00 F
500 VA ..... 424,00 F
625 VA ..... 486,00 F

Suite de la page 40.

En **figure 1** est présenté un schéma d'application typique de l'ancien circuit SGS L 120 AB (aujourd'hui obsolète dans la documentation et chez les fournisseurs professionnels).

Dans le circuit d'Anode 2 du triac est situé le moteur de la perceuse et la charge dite LOAD représente l'effort mécanique qui lui est demandé (couple résistant). Sur l'axe du moteur est disposé un enroulement dit « tachymétrique » (T) qui est générateur d'électricité comme la dynamo d'une bicyclette.

Suivant le type de circuit intégré employé, on cherchera à convertir soit une tension ou un courant, soit une fréquence variable en un potentiel continu qui sera une **image directe** de la vitesse de l'arbre moteur.

Le lecteur comprendra que seul un fabricant de moteurs peut disposer un alternateur multi-pôles en bout d'arbre, car ce générateur tachymétrique est un moteur électrique miniature de type passif que l'amateur ne peut bricoler par lui-même !

Sur la **figure 1**, on voit clairement que la tension AC du tachymètre T est redressée, filtrée, et débite dans un potentiomètre P. Une fraction de cette tension image (celle du curseur) est appliquée à l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur différentiel interne (pin 3).

La tension donnant par ailleurs le point d'amorçage est prélevé sur le potentiomètre relié à la pin 6. On l'applique à l'entrée inverseuse (pin 5) de l'amplificateur opérationnel interne. Un ampli bouclé de la sorte équilibre toujours ses tensions d'entrée en faisant varier sa sortie jusqu'au résultat (pin 2 = pin 3).

Le gain de boucle est fixé par le rapport des valeurs de résistances aux pins 2 et 5 et la valeur du potentiomètre de référence. L'amplitude de l'erreur sur la pin 2 détermine l'angle de conduction du triac par le biais d'un générateur de rampe démarrant après chaque passage par zéro du secteur.

Nous n'avions pas de possibilité simple de mesurer la vitesse de nos moteurs pour créer une contre réaction de ce type ; ainsi avons-nous jusqu'ici regardé avec envie ces schémas, sans utiliser les circuits intégrés autrement qu'au **boucle ouverte,** soit avec une perte de couple assez frustrante.

Mais il existe désormais un circuit Anglais (damned !) qui est spécialement conçu pour un mode de fonctionnement **bouclé,** et donc utilisable sur tout moteur 220 V par un **monitoring en courant,** ce qui n'est pas la perfection théorique, mais parvient assez aisément à caresser l'idéal d'utilisation.

God save the speed : « The TDA 2088 A »

Le TDA 2088 A de Plessey est un contrôleur de puissance AC réalisé en technologie bipolaire, qui est optimisé pour un mode de fonctionnement avec monitoring du courant consommé par la charge, soit un mode **bouclé.**

Ce circuit a été conçu à l'origine pour le contrôle de vitesse des moteurs domestiques tels qu'outils électriques et ustensiles de cuisine (mixeur, hachoirs, etc...). Il peut toutefois, et c'est compréhensible, fonctionner en boucle ouverte (à l'ancienne) comme tout autre variateur.

Découvrons justement sous cette première forme le schéma de départ qui associe les composants périphériques recommandés au TDA 2088 A. C'est l'objet de la **figure 2** qui offre le simple réglage de vitesse sans monitor (surveillance).

Environnement du TDA 2088 A et description

- L'alimentation continue nécessaire au circuit intégré est à faible courant. On l'extrait donc du secteur en réduisant par R_6 la tension négative que laisse passer D_1. Un filtrage rudimentaire suffit au fonctionnement et C_3 s'en charge.

On mesure une tension continue typique de – 13,3 V en pin 14 par rapport au commun positif qu'est le 0 V de la pin 13. La dissipation de R_6 est assez raisonnable pour un système de ce genre avec environ 1,1 W efficaces sous 220 V.

- La **synchronisation en tension** du TDA 2088 A s'opère par la pin 3

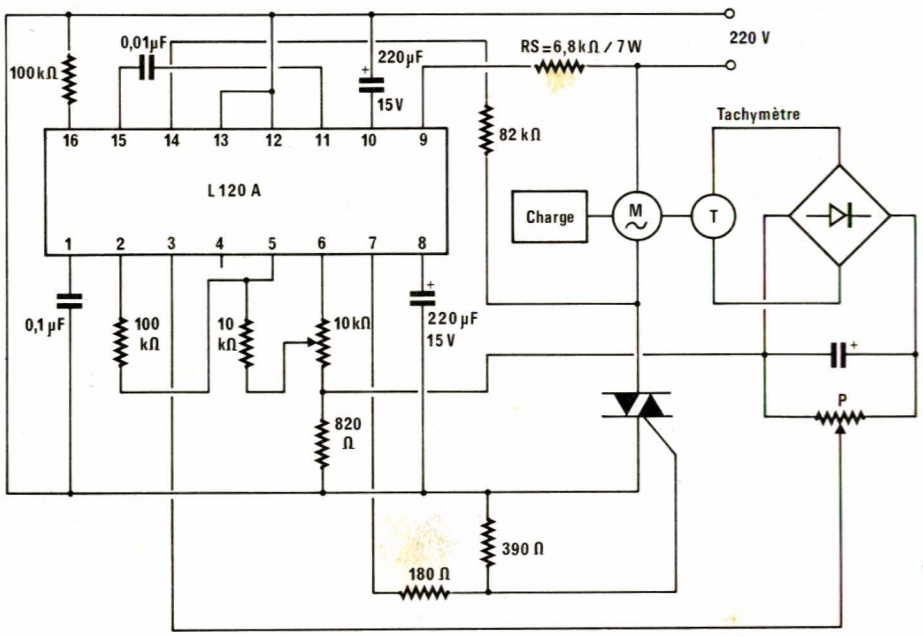


Figure 1

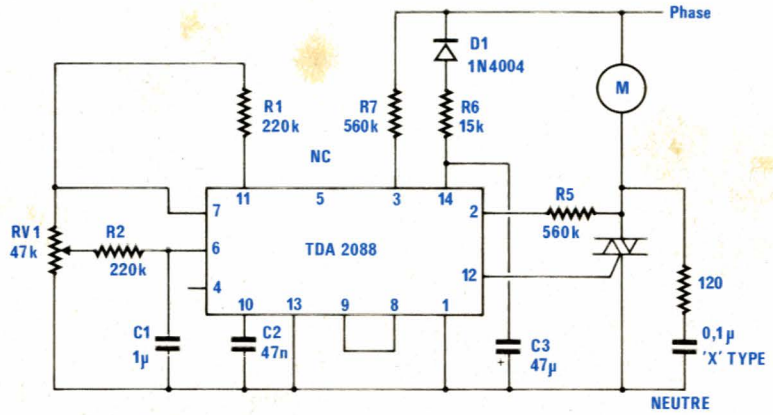


Figure 2

qui présente environ 1 V crête-à-crête de signal carré symétrique par rapport au zéro. La **synchronisation en courant** dans la charge est de la même façon disponible par la pin 2, ce qui permet l'emploi de charges réactives comme le sont les moteurs.

• Un second régulateur de tension présente sur la pin 7 une alimentation continue de − 5 V environ (− 4,85 en pratique) qui servira aux sections linéaires, et peut-être à une électronique externe à faible consommation (débit maximal 10 mA), tels des amplis-op CMOS série 7600 Intersil.

• Ce − 5 V permet de calibrer le générateur de rampe dont R_1 et C_2 déterminent la pente. On peut ainsi définir l'angle de phase séparément de la circuiterie de contrôle manuel qui aboutit à RV_1.

Il faut signaler que la durée d'amorçage obtenue avec 220 kΩ et 47 µF vaut environ 50 µ secondes sur la gâchette du triac. On pourra jouer sur ces valeurs afin d'obtenir un angle aussi proche de 180° que possible à fond de potentiomètre.

• Le réglage d'angle de phase (donc de tension à la charge et de vitesse du moteur) est établi par le potentiomètre linéaire RV_1. Un intégrateur R_2/C_1 adoucit les déplacements du curseur vus par l'entrée (pin 6) non-inverseuse de l'ampli-op interne.

Il est très important d'utiliser un condensateur C_1 de bonne qualité, et surtout de proscrire un modèle chimique dont le courant de fuite créerait un diviseur de tension problématique en pin 6. On recommande l'emploi d'un modèle **mylar** pour C_1 car sa valeur ne dépasse jamais 1 µF et peut être réduite jusqu'à 0,33 µF.

• La sortie de l'amplificateur opérationnel interne s'effectue en 8, et on réalise un suiveur de tension (gain unitaire) en la rebouclant sur l'entrée négative qu'est la pin 9.

Il serait naturellement possible de glisser un RC série dans cette boucle 8-9 s'il s'avérait utile de définir une limitation de la réponse HF de cet ampli ; toutefois le gain unitaire large bande est stable pour la majorité des applications courantes.

• La pin 12 enfin permet la commande de gâchette avec un courant garanti de 100 mA au **minimum.** Avec 125 mA typiques et 150 mA maximum, on est sûr de déclencher les plus paresseux des triacs et ce jusqu'à 40 ampères si besoin est !

L'audace d'une liaison directe nous laisse rêveur, et le lecteur qui voudrait protéger le TDA 2088 A d'une grave défaillance du triac pourrait sans problème glisser 100 Ω, ou une diode (flèche tournée vers la pin 12), ou les deux en série entre gâchette et pin 12. La liaison directe est toutefois parfaitement fiable. On comprend qu'elle pourrait toutefois mettre en danger un triac à gâchette sensible, qu'il faut éviter ici.

Si le circuit d'aide à la commutation 120 Ω + 0,1 µF X est un classique limiteur de di/dt, inutile dans nos applications pratiques, on doit savoir que la pin 12 est du genre obstinée avec un circuit de **redéclenchement** si le triac ne s'était pas mis au travail.

Il est indispensable en effet de prévoir le cas fréquent où un balai du moteur serait entre deux contacts du collecteur, ou présenterait un rebond électrique ; alors, l'insistance du triac par sa gâchette (et la pin 12) permet d'oublier une telle saute

d'humeur et la rotation s'effectue au mieux.

On peut estimer qu'avec les valeurs 47 nF et 200 kΩ pour R_1 et C_2, les impulsions de gâchette d'environ 50 µs sont répétées toutes les 100 µs jusqu'à satisfaction du moteur rétif et/ou du triac fainéant... Les signaux de la pin 12 sont des pics en lancée **négative** ce qui est d'une élégance bien Britannique. Voyons pourquoi.

Les humeurs d'un triac

C'est un domaine où cohabitent mystère, ignorance, et confusion des signes. Pour y mettre un terme, nous présentons le tableau graphique de la **figure 3** dans lequel l'origine des coordonnées est le potentiol 0/courant 0 de l'Anode 1.

Par rapport à cette Anode 1 sont mesurés le **courant de gâchette** I_{GT} et la **tension d'Anode 2** (VA_2 ou VMT_2 pour Main Terminal 2). Supposons que la **figure 3** représente partout l'instant du déclenchement du triac.

Il suffit de consulter un data book de fabricant pour comprendre ce qui est bon et ce qui ne l'est pas. Voici un comparatif de triacs courants dont les fameux Thomson **isolés** (BTA), le Motorola 2 N 6348 A (600 V - 12 A) et les Texas TIC 226et 236 (8 A et 12 A).

En relevant l'I_{GT} maximal pour un déclenchement à courant maximal de service, mais **à température clémente,** on note pour les quadrants I à IV successivement :

— Thomson BTA 06-400 B (6A/400 V) : 50, 50, 50 et 100 mA (boîtier isolé).

— Thomson BTA 12- 600 B (12 A/600 V) : 50, 50, 50 et 100 mA (boîtier isolé).

— Motorola 2 N 6348 A (12 A/600 V) : 50, 75, 50 et 75 mA (A_2 reliée au boîtier).

— Texas TIC 226 D (8 A/400 V) : 50, 50, 50 et ? (A_2 reliée au boîtier).

— Texas TIC 236 M (12 A/600 V) :50, 50, 50 et ? (A_2 reliée au boîtier).

Signalons pour l'anecdote que le boîtier TO 220 est général mais que le TO3 plastique Thomson BTA 41-600 B (40 A/600 V) est donné à 50, 50, 50 et 100 mA (boîtier isolé).

On déduit immédiatement que le déclenchement par courant AC de gâchette est le **meilleur** (Quadrants I et III) quand on peut employer un diac (SBS) ou un opto-diac tel le MOC 3020 Motorola.

Si en revanche l'attaque de gâchette est en DC, comme dans tous les circuits intégrés déphaseurs dont le TDA 2088 A, on doit imposer les Quadrants II et III, ce qui conduit à une gâchette **toujours négative** lors des déclenchements. En pratique, il importe de considérer comme une bonne règle de disposer le commun du montage (relié à l'Anode 1) au pôle positif de l'alimentation continue dont les tensions seront alors partout négatives.

Le TDA 2088 A est toutefois capable de résoudre les cas les plus critiques avec un I_{GT} **minimum garanti** de 100 µA. Il faut savoir en effet que les charges inductives sont fort délicates à commander. Certaines sont incompatibles avec les triacs de par leur structure.

Pour cette raison, on emploie souvent dans l'industrie des montages à 2 thyristors tête-bêche, et pour l'amateur confronté à un **problème insoluble en triac,** nous informons que Thomson vend des composants dits ALTERNISTORS qui ont l'aspect, le brochage, et le mode d'emploi d'un triac TO 220.

Les **alternistors** sont des dispositifs bidirectionnels pour circuits réactifs et/ou fréquences de réseau supérieures à 60 Hz. Nous conseillons deux modèles TO 220 :

— TXDV 408 (400 V/8 A) donné à 100, 100, 100 et ? mA (boîtier isolé).

— TXDV 612 (600 V/12 A) donné à 100, 100, 100 et? mA (boîtier isolé).

On constate la parfaite universalité d'emploi du TDA 2088 A de Plessey qui, fonctionnant dans les quadrants II et III, est à la hauteur de tous les I_{GT} des semiconducteurs présentés. Ceux qui manquent sont de sensibilité équivalente en I_{GT}.

Comment choisir un triac

Un choix correct des performances en **tension** d'un triac est important si l'on veut lui assurer un fonctionnement fiable. Pour du 220 V alternatif, la tension crête est 220 V × √2 = 311 V plus 10 % de variation secteur EDF soit 340 V crête max.

Dans le cas d'une charge résistive, il faut alors choisir un semiconducteur à 400 V. En revanche, dans le cas d'une charge inductive, des pics de tension parasites peuvent se produire, même brièvement, rendant préférable l'utilisation de produits à 600 V.

Puisque nos applications comportent une limitation de dV/dt due à l'antiparasitage par filtre passe-bas LC, un suppresseur SIOV ou GEMOV ou TRANSIL suffira à protéger des triacs 400 V, lesquels peuvent même s'en passer dans bien des cas. Mais c'est un autre schéma que nous verrons plus loin.

Il faut en principe tenir compte du **courant crête** que devra supporter le triac : par exemple un filament de lampe lorsqu'il est froid ou un moteur à son démarrage peuvent créer un appel de courant atteignant jusqu'à 10 fois celui du régime nominal.

Toutefois les semiconducteurs décrits ont une valeur en I^2t très suffisante.

Une montée trop brutale de la tension d'alimentation (dv/dt), se produisant en particulier après la commutation d'un triac sur une charge inductive, peut provoquer sa **mise en conduction en l'absence de courant de gâchette.**

Le résultat se limite à un fonctionnement défectueux, mais ne détruit pas le composant. Un circuit d'amortissement (120 Ω et 0,1 µF (X)

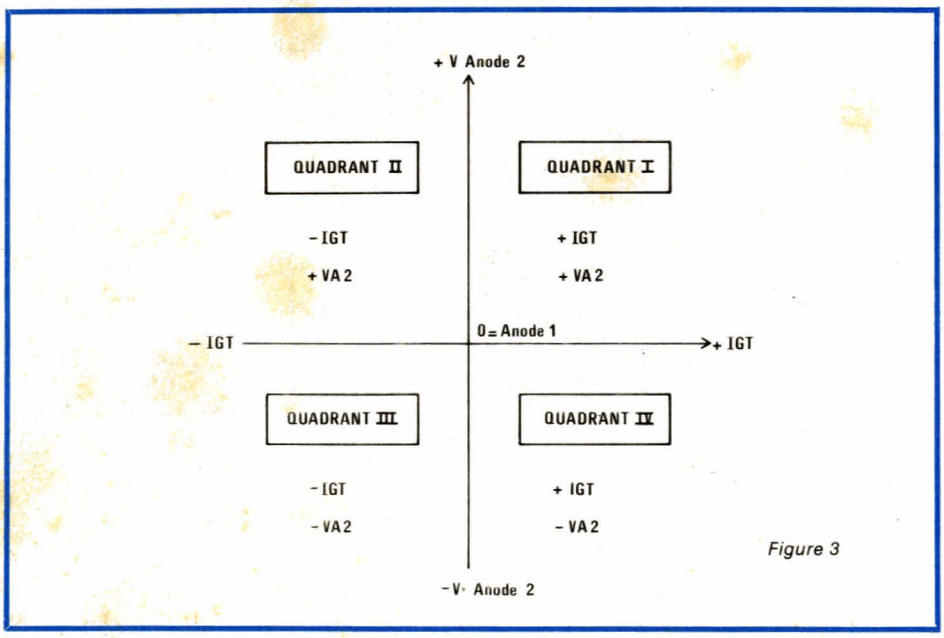


Figure 3

dans le schéma de la **figure 2**) mis en parallèle sur le triac réduira le dv/dt, mais il importe de veiller à ce que la capacité en se **déchargeant** ne soit pas la cause d'un dI/dt excessif susceptible d'endommager le triac. C'est le rôle de la résistance de 120 Ω.

Au plan thermique, on sait que bien des applications se dispensent de radiateur. La faible tension de déchet des triacs en conduction l'explique. Elle est couramment de 1 à 2 V de part et d'autre du zéro, et l'on compte environ **1 à 1,2 W par Ampère** (à 100 % de service) à évacuer dans un radiateur. La température limite de boîtier TO 220 est de 75° C que l'on veillera à ne jamais dépasser.

Le courant employé sera enfin majoré de 20 % (charge résistive) à 50 % (charge inductive) pour donner le courant « commercial » à l'achat du composant. Pour une perceuse de 850 W par exemple, soit 4 Ampères, choisir un triac 6 Ampères.

Le bouclage du TDA 2088 A

C'est le plein emploi du circuit intégré comme l'indique la **figure 4.** La pin 1 qui était inhibée précedemment est l'entrée de monitoring. Une résistance R_3 de faible valeur est placée en série avec l'Anode 1 du triac. Le courant qui la traverse étant celui de la charge, une tension alternative qui est son image directe apparaît aux bornes de R_3.

Lors des demi-alternances positives du secteur, cette tension est détectée après une nouvelle conversion en courant par R_4 et entre dans le TDA 2088. Dans les applications à très fort courant, on réduit la dissipation en remplaçant R_3 par le primaire d'un transformateur de courant.

La pin 4 qui restait libre en boucle ouverte va cette fois-ci être reliée à la pin 6 (entrée de référence de l'ampli-op interne) et fournira simplement en ce point un courant supplémentaire, ce qui revient à une manœuvre manuelle du potentiomètre, mais effectuée rapidement et automatiquement selon les besoins détectés.

Nous verrons plus loin, en mise au point, le fonctionnement précis du moniteur de courant. On donne une vue d'ensemble du TDA 2088 A avec son synoptique en **figure 5.** Le seul élément nouveau est le moniteur de tension qui a pour fonction l'arrêt des impulsions de gâchette si la tension secteur faiblit afin de garantir un fonctionnement sûr, ou bien pas de service du tout.

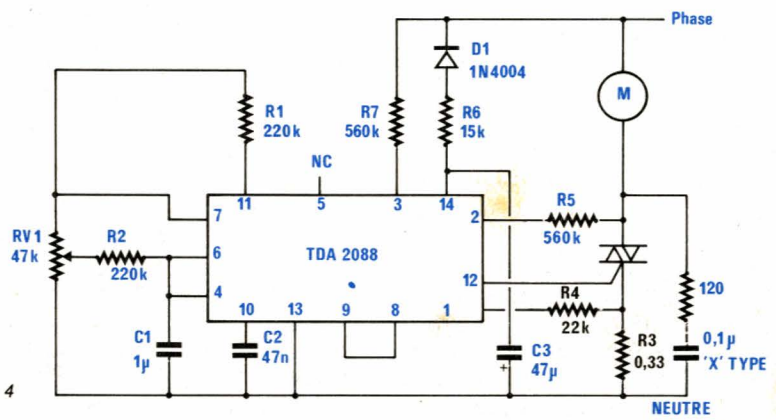


Figure 4

Les variateurs « Speed King »

Schéma de principe commun aux deux versions

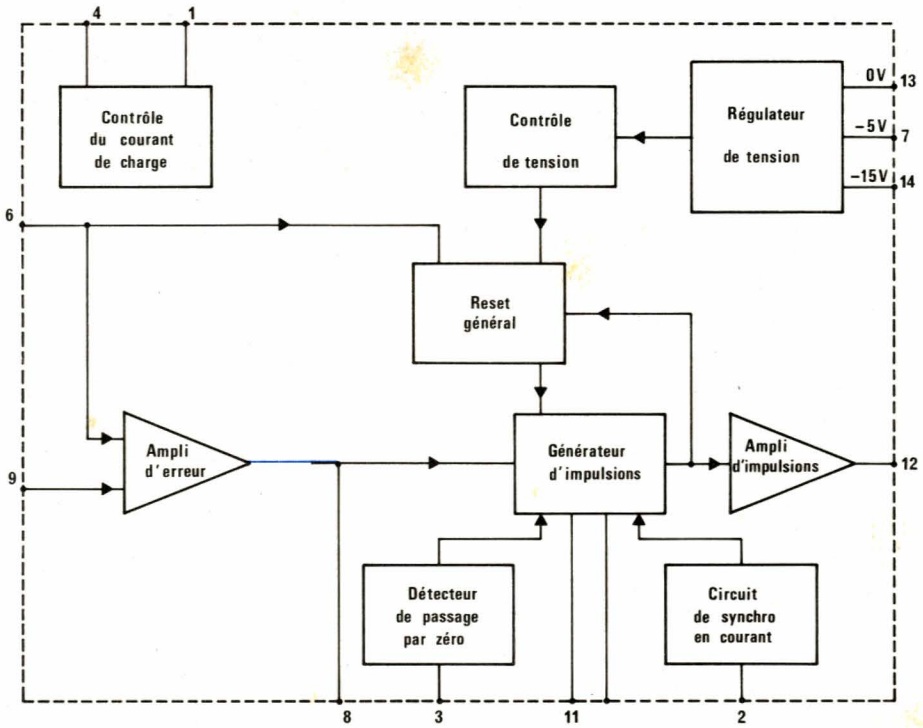


Figure 5

Nous ne commenterons que les nouveautés du schéma de la **figure 6** qui a cherché à convenir à tous les besoins et cas d'approvisionnement des composants.

Sur le – 5 V(pin 7) est placé un système **facultatif** de démarrage progressif à la mise sous tension. La valeur de R_2 restera faible (maxi 2,7 kΩ) pour un C_1 de 220 µF à faibles fuites. Toujours vérifier que C_1 ne fait pas s'écrouler le – 5 V, ce qui ôterait quelques degrés d'angle de phase au régime maximum.

La valeur de C_2 retenue est faible afin de rendre plus rapide le système de correction qui est fort stable avec 1 µF mais un peu lent pour de petits moteurs ménagers. Ne pas descendre sous 0,33 µF pour C_2 sous peine d'instabilité de la boucle, donc de vitesse « ondulante » du moteur à vide.

Nous reviendrons sur l'ajustable P_2 qui, avec R_7, détermine le taux de contre-réaction au paragraphe mis au point. Le suppresseur d'overshoots SP_1 est conseillé pour un triac 400 V, mais ne s'impose pas avec une bobine L_1 de qualité.

Surtout en commande de phase variable, mais même en général, on connaît notre souci de ne pas polluer en radio ni sur les fils du secteur par retour dans toute l'installation. C'est pourquoi le désormais traditionnel L_1 – C_5 associe un tore 50-100 Hz au condensateur X (250 V efficaces) qu'est C_5.

Le filtre L_1 – C_5 présente par nature la caractéristique de limitation de dV/dt et dI/dt qui étaient précédemment confiés à 120 Ω et 0,1 µF sur le triac. Enfin, songez qu'à 90 degrés d'angle (50 % d'alimentation), le moteur reçoit des pics de 311 V sous quelques ampères : un récepteur Grandes Ondes, un micro-ordinateur et un magnétoscope en enregistrement en souffrent toujours...

Notre variateur Speed King est **synchronisé en courant** non pas sur l'Anode 2 du triac Q_1, mais bel et bien **sur le moteur lui-même** (R_6 vers pin 2). C'est la preuve que nous avons confiance dans les triacs sélectionnés, et puis le plus important n'est-il pas le moteur lui-même ?

Réalisation pratique du Speed King

Nous proposons **2 versions** de circuit imprimé assez proches pour couvrir la gamme d'applications 220 V allant de **100 W environ au kilowatt efficace.** On choisira selon son besoin. La petite carte peut prendre place dans un superbe coffret OKW (référence 90 21 687 version française). Le fond de ce coffret comporte une prise moulée qui s'insère directement dans une prise de courant, on évite ainsi de tirer des fils encombrants entre la prise et un boîtier volant. Nous avons ajouté sur le capot de ce coffret une prise standard type LEGRAND qui permet de sortir les bornes utilisation (branchement du moteur à contrôler). Le potentiomètre de commande est fixé au-dessus de cette prise et ainsi très accessible. Cette présentation compacte permet une utilisation facile de l'ensemble et a été conçue pour des ustensiles de cuisine et une perceuse Prisu Adissac.

On donne le circuit imprimé en **figure 7** et ses composants disposés en **figure 8.** Notez que le tracé permet de grouper en série/parallèle des résistances pour former les 15 kΩ/3 W de R_5, et que R_3 se bricole aisément aussi.

Une version plus commode pour les expérimentations et fortes puissances est proposée en **figure 9** complétée par la **figure 10.** Celle-ci entre dans un coffret ventilé ESM-EM 14/05 sans problème majeur.

Dans **les deux cas** on commence par monter la configuration la plus élémentaire, R_2 devient un strap et pas de C_1. Les circuits ne pourraient fonctionner sans L_1 et C_5 **que** si on disposait le limiteur 120 Ω + 0,1 µF (X) conformément aux schémas Britanniques de départ. Sinon gare au triac !

Notre version grand format a été conçue spécialement pour une perceuse 850 W (modèle Atrentsac) montée en sensitive qui était jalouse des modèles avec asservissement pur (Assenplac). Elle va bien mieux aujourd'hui grâce au TDA 2088 A sans oublier...

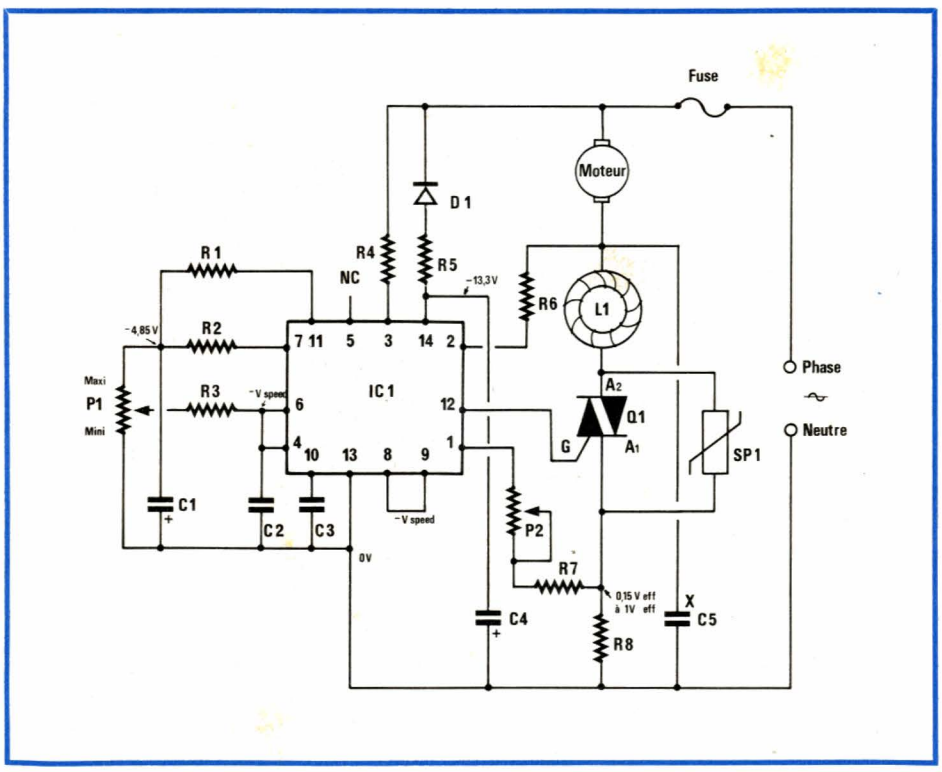
C) Les conseils du bon Docteur Speed

Vous serez enthousiasmés par l'effet du Speed King à condition de l'ajuster à sa charge, et aussi en fonction de votre nouveau style d'utilisation qui est à moteur égal un réglage personnel (régime de ralenti, etc...)

Sachant que dorénavant on règle la **vitesse initiale** par P_1 (P vitesse) à un régime de ralenti, et jamais plus **à fond à vide**, il faut **d'abord essayer** son montage. Désormais l'empirisme contre-attaque !

En **figure 11** est donné le schéma simplifié du régime bouclé en moniteur de courant. La dissipation dans R_3 doit rester faible. On essaiera de lui donner une valeur telle qu'en service normal **à vide**, elle développe environ 500 mV efficaces à ces bornes (jamais moins de 150 mV pour un monitoring correct).

R_4 de la **figure 11** draine un courant Im dans la pin 1, et un miroir de courant ressort en pin 4 la moitié de ce courant. Il s'ajoute au courant de la pin 6 (oublions le signe) déterminé par VR_1 (P vitesse).



Réalisation

Figure 7

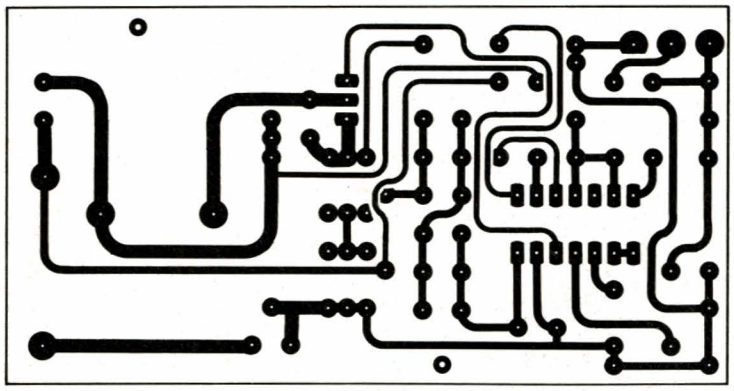
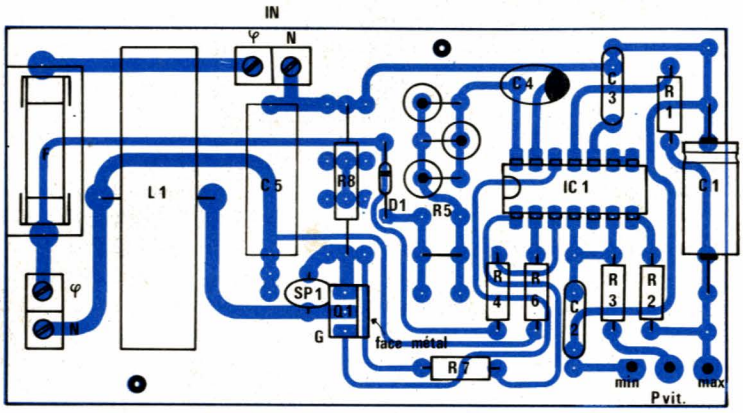


Figure 8



On demande que le courant en pin 6 soit d'au moins 1 µA, et que le calcul V_{IN} divisé par (R_2 + Z_{OUT}) donne au moins 10 µA à la vitesse préférée. Z_{OUT}, vaut ici pour simplifier 0,5 × RV_1 soit par exemple 25 kΩ.

S'il est clair que le taux de contre réaction dépend de la valeur de R_3, celle-ci établie, il n'est plus fonction que du rapport entre R_4 et (R_2 + Z_{OUT}). Une bonne procédure consiste donc à **définir R_4 en dernier**, d'abord trop forte pour agir, et de la réduire jusqu'à la valeur donnant l'effet souhaité.

Lorsqu'un fonctionnement à des vitesses diverses est nécessaire, on découvre souvent que le degré de réaction optimum est différent selon les vitesses. Ce problème peut être réduit en utilisant la variation de Z_{OUT} selon la position du potentiomètre pour altérer le rapport de contre-réaction.

Les circuits des schémas précédents produisent une caractéristique où la contre-réaction est au maximum pour la demi-vitesse (90° d'angle environ), et elle se réduit pour des réglages supérieurs ou infé-

Infos

Un nouveau produit FLUKE

Transformez vos multimètres en thermomètres numériques

Le module pour mesure de température 80 TK est muni d'une sonde à thermocouple chromel-alumel (K) permettant d'effectuer des mesures de température de − 50° C à 1000° C.

Cet accessoire transforme facilement les multimètres de poche FLUKE en thermomètres numériques et, grâce à trois capteurs différents, interchangeables, il peut s'adapter à la mesure à effectuer, sur des surfaces, en immersion ou dans des endroits peu accessibles.

Les capteurs actuellement disponibles sont :

— 80 PK-1 sonde souple de 1,2 m isolée teflon

— 80PK-2 sonde métallique (15 cm) pour immersion

— 80 PK-3 sonde de surface.

Le 80 TK peut également être utilisé avec n'importe quel autre multimètre numérique ; ce module trouve particulièrement son application avec le multimètre de poche FLUKE, modèle 27 qui, grâce à sa fonction MIN/MAX, transforme celui-ci en un thermomètre numérique à minima/maxima.

L'opérateur visualise la température instantanée tandis que l'appareil garde en mémoire la valeur la plus basses et la valeur la plus haute.

Celles-ci peuvent à tous moments, être relues par l'opérateur.

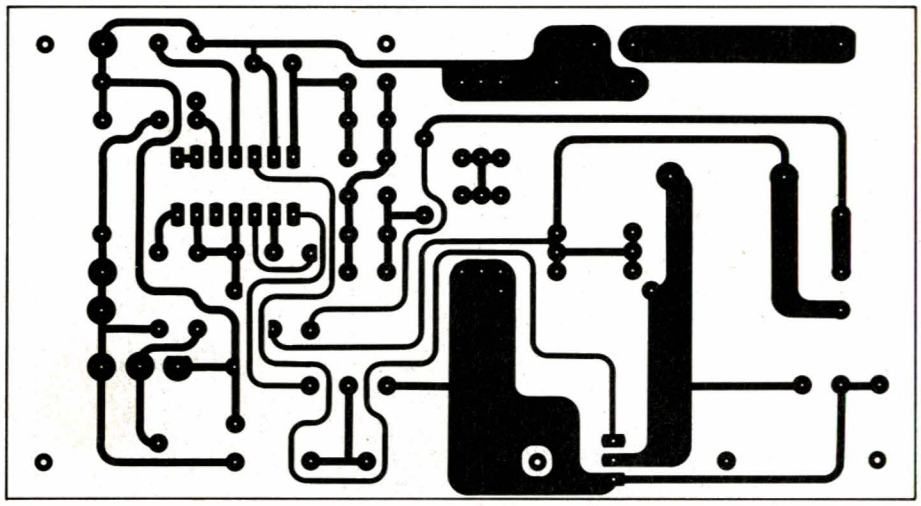


Figure 9

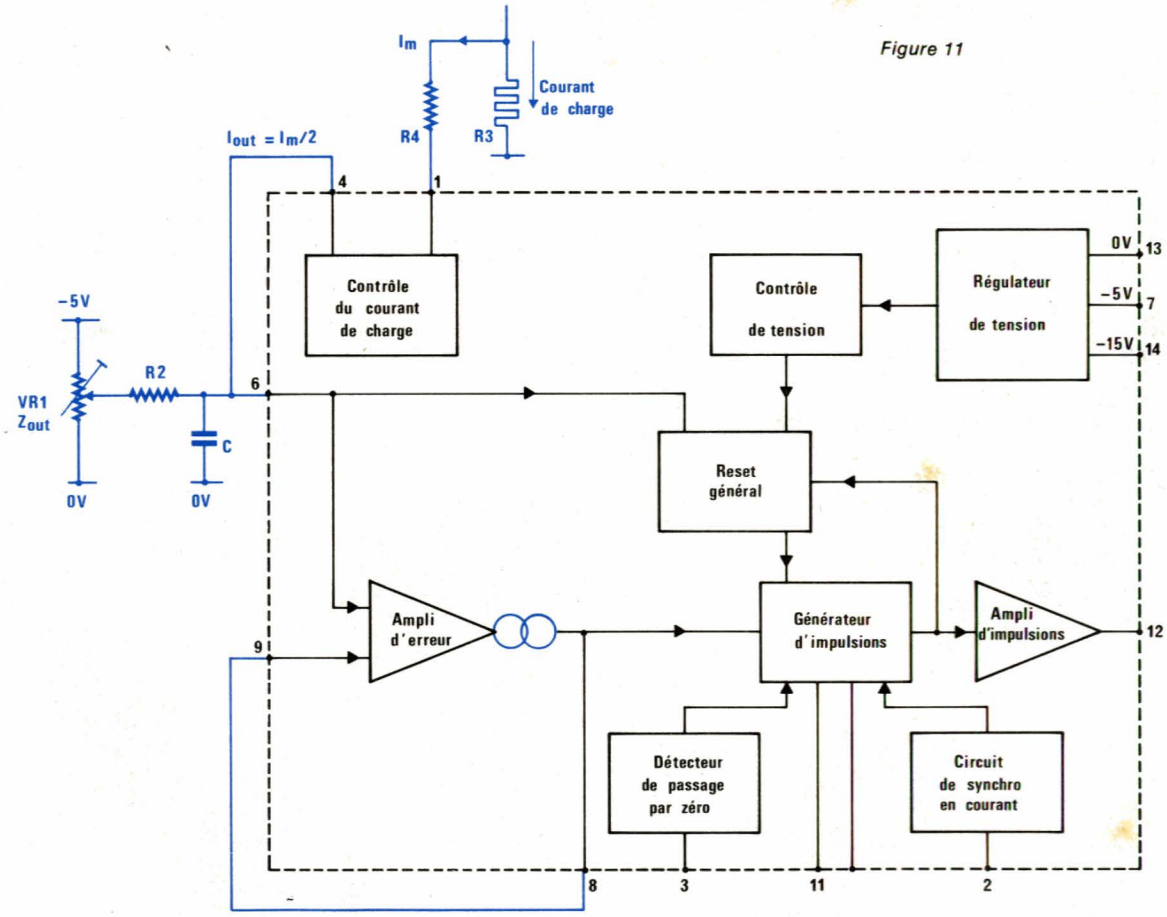


Figure 11

rieurs.

La **figure 12 a** montre un arrangement par lequel le taux de contre-réaction diminue quand la vitesse augmente. En **figure 12 b**, le cas est inverse et le monitoring augmente quand la vitesse augmente.

La **figure 12 c** concerne les application où des vitesses préétablies devraient être commutées. Dans ce cas le monitoring peut être optimisé pour chaque vitesse en choisissant les rapports des résistances R_A : R_B, R_C : R_D, R_E : R_F, pour fixer les vitesses souhaitées, puis les valeurs R_A // R_B, R_C // R_D, R_E // R_F pour donner Z_{OUT} et ajuster par là même le facteur de correction, soit R_4/Z_{OUT}.

Pour terminer, nous proposons en **figure 13** un dispositif d'alimentation pour le TDA 2088 A par réactance capacitive, ne dissipant pas de calories. Il peut facilement remplacer le couple 15 kΩ/3 W + diode reliée en pin 14. D'autant mieux que les circuits imprimés présentent à ce niveau des emplacements possibles.

D. JACOVOPOULOS

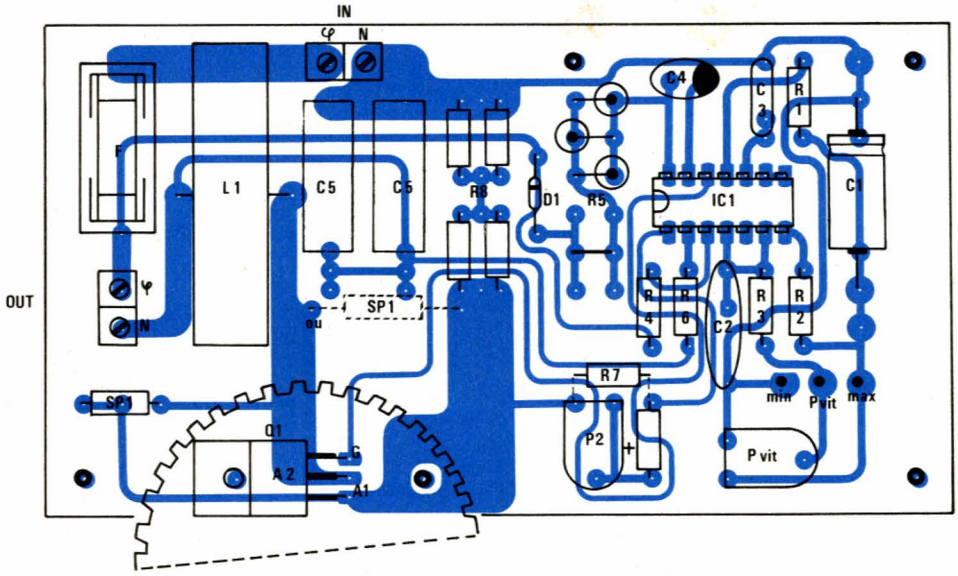


Figure 10

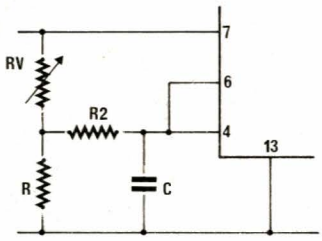


Figure 12 a

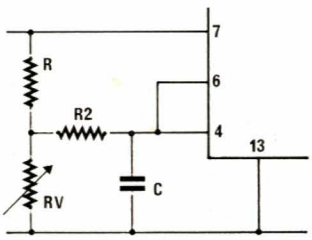


Figure 12 b

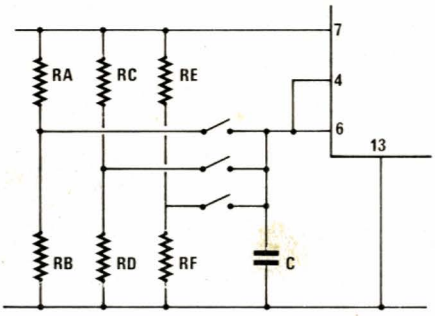


Figure 12 c

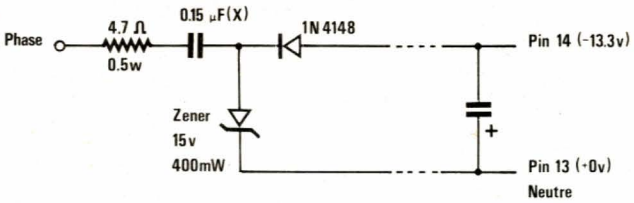
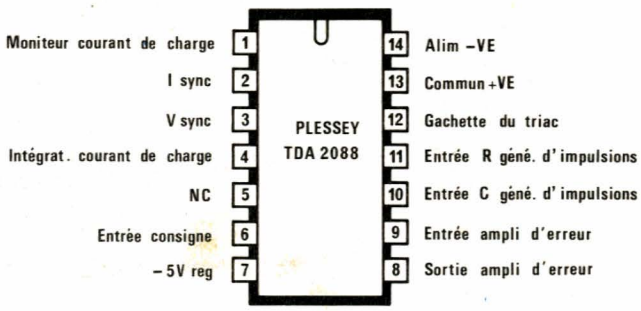


Figure 13



Nomenclature

Variateur 1 kW

Résistance à couche 5 % 0,25 W sauf mention contraire

R_1: 180 kΩ
R_2: 0 à 2,7 kΩ (voir texte)
R_3: 220 kΩ
R_4: 560 kΩ
R_5: 15 kΩ, 3 W ou 3 × 47 kΩ, 1 W, etc...
R_6: 560 kΩ
R_7: 3,3 kΩ + ajustable 22 kΩ horizontal
R_8: 0,15 Ω, 3 W (ou voir texte)

Condensateurs

C_1: 0 à 220 µF, 10 V faible fuite
C_2: 0,33 µF à 1 µF mylar uniquement
C_3: 47 nF mylar
C_4: 47 à 100 µF, 16 V
C_5: 2 × 0,22 µF, 250 V eff/X

Semi conducteurs

Q_1: Triac selon besoin (voir texte) ou 400 V, 6 A-BTA 06-400 B THOMSON
D_1: 1N 4005 à 4007
IC_1: TDA 2088 A PLESSEY (pas d'équivalent)

Divers

SP_1: SIOV Siemens 510 K 250 ou GE MOV (G.E.) V 250 LA 20
Self torique 220 V/6 A genre RI 406 PC Schaffner
Coffret ESM EM 14/05 (relier à la terre), radiateur ISKRA ML 11 ou ML 16
Ajustable horizontal ou potentiomètre 47 kΩ/A + gros bouton
Fil 3 x 1 mm et prises 6 ou 10 A avec terre M + F Legrand
Porte fusible circuit imprimé + fusible 5 x 20 mm 6,8 ou 10 A
2 borniers LUMBERG KRE 2 et 2 passe-fils caoutchouc

Variateur 250 W

Résistances à couche 5 % - 0,25 W sauf mention contraire

R_1: 180 kΩ ou 220 kΩ
R_2: 0 à 2,7 kΩ (voir texte)
R_3: 220 kΩ
R_4: 560 kΩ
R_5: 15 kΩ, 3 W ou 3 x 47 kΩ, 1 W, etc...
R_6: 560 kΩ
R_7: 22 kΩ (ou voir texte)
R_8: 1,5 Ω, 3 W ou 4 x 1,5 Ω, 0,5 W

Condensateurs

C_1: 0 à 220 µF, 10 V faible fuite
C_2: 0,33 µF à 1 µF mylar uniquement
C_3: 47 nF mylar
C_4: 47 à 100 µF, 16 V
C_5: 0,1 µF, 250 V eff/X

Semi conducteurs

Q_1: Triac BTA 06-400 B (ou voir texte) - 400 V, 6 A THOMSON
D_1: 1N 4005 à 4007
IC_1: TDA 2088 A PLESSEY (pas d'équivalent)

Divers

SIOV Siemens S 07 K 250, S 07 K 275 ou GE-MOV (General Electric) 250 V
Self torique pour antiparasitage secteur 1 A ou RI 403 PC Schaffner
Coffret OKW (voir texte).

Potentiomètre linéaire 47 kΩ/A avec bouton gros diamètre
Fil 3 x 0,5 mm et prises Legrand avec terre (fil jaune/vert)
Porte fusible pour circuit imprimé avec fusible 5 x 20 mm de 3,15 A

Pince multimètre digitale AC 30

BECKMAN élargit sa gamme de pinces ampèremétriques en introduisant sur le marché français le nouveau modèle « AC 30 ».

Cet appareil a une vocation universelle dans le domaine de l'électricité en général puisqu'elle réalise dans un même boîtier les fonctions suivantes :

— Mesure de courants jusqu'à 300 amp. AC.

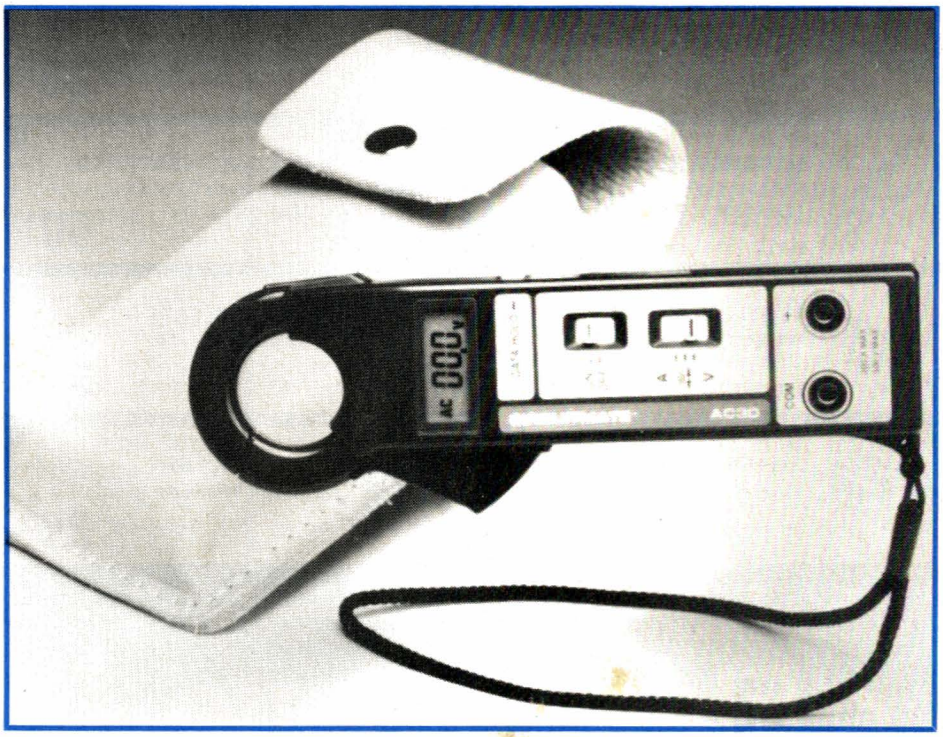
— Mesure de tensions jusqu'à 500 V AC.

— Test de continuité sonore.

L'affichage se fait par des cristaux liquides (LCO) 3 1/ digits, avec possibilité de mémoriser la lecture.

La précision est de 1,5 % en courant, 1,2 % en tension. L'AC 30 est protégée jusqu'à 750 V pendant 1 minute.

En outre, elle est livrée dans un bel étui cuir particulièrement robuste.



Beckman industrial
1 bis, avenue du Côteau
93220 GAGNY
Tél. : (1) 43.02.76.06

ALLO 20.70.23.42

VENTE PAR CORRESPONDANCE

.Rapidité : expédition le jour-même de toute commande reçue avant 12 h par PTT recommandé urgent.

.Choix : plus de 10 000 références de composants actifs et passifs.

.Stock : 500 m² de magasin et d'entrepôt bourrés de matériel électronique.

Promotion

sous forme de pochettes de composants : matériel neuf de grandes marques.

50 CIRCUITS INTÉGRÉS TTL dans la série 7400 à 7496 — **50 F**	**25 CIRCUITS INTÉGRÉS** TTL dans la série 74100 à 74600 — **50 F**	**50 SUPPORTS** de CI de 8 b à 40 b — **50 F**
50 LEDS rouge ∅ 3 et ∅ 5 — **35 F**	**50 LEDS** couleurs assorties — **35 F**	**10 TRIACS** T0220. 6 ampères. 400 volts — **30 F**
50 TRANSISTORS B.F. 2 N 1711. 2 N 2905. BC 107. BC 557 etc... — **30 F**	**25 TRANSISTORS** H.F. FT > 250 MHz. 2 N 2222. BF 200. BF 245 etc... — **30 F**	**50 DIODES** Zener 400 mW et 1,3 W. 2,7 v à 47 v — **25 F**
1000 RÉSISTANCES 1/4 et 1/2 W couche carbone et métal de 4,7 Ω à 4,7 MΩ — **100 F**	**200 RÉSISTANCES** précision 1 % couche métal de 4 Ω à 1 MΩ — **40 F**	**50 POTS** ajustables PM pas 2,54. 22 Ω à 1 MΩ — **30 F**
25 POTS ajustables cermet PM. pas 2,54 22 Ω à 1 MΩ — **30 F**	**10 POTS** ajustables multitour. 100 Ω à 47 K — **40 F**	**10 POTS** ajustables professionnels. Type T 7 Y. PC 19 ou similaire — **40 F**
50 CONDENSATEURS plastique moule 1 nF à 0,47 uF. 100 v et 250 v — **25 F**	**50 CONDENSATEURS** drapeau C 280 1 nF à 0,47 uF. 100 v et 250 V — **25 F**	**100 CONDENSATEURS** céramique de découplage, pas de 5,08 et 1 mm. 22 nF à 0,1 uF — **40 F**
50 CONDENSATEURS chimiques, 1 uF à 2200 uF. 10 v à 63 v — **50 F**	**50 CONDENSATEURS** Tantale goutte 0,1 uF à 33 uF. 6,3 v à 50 v — **50 F**	**20 CONDENSATEURS** ajustables céramique et plastique 6 pF à 40 pF — **30 F**
15 SELFS moulées miniatures. 1 uH à 10 mH — **20 F**	**50 FUSIBLES** PM et GM de 0,03 A à 10 A — **30 F**	**5 RELAIS** de 1 Travail à 6 RT — **30 F**
30 AMPOULES pour voyant de 3 à 220 volts — **20 F**	**10 INTERS** divers. Glissière, bascule, etc... — **25 F**	**4 VU-MÈTRES** — **35 F**

Vente par correspondance : exclusivement à Roubaix. 1) Règlement à la commande ajouter 25,00 F pour frais de port et d'emballage. Franco de port à partir de 500 F. 2) Contre-remboursement : mêmes conditions, majoré de 23,00 F.

Electronique - Diffusion

R.C. ROUBAIX A 324.111.376

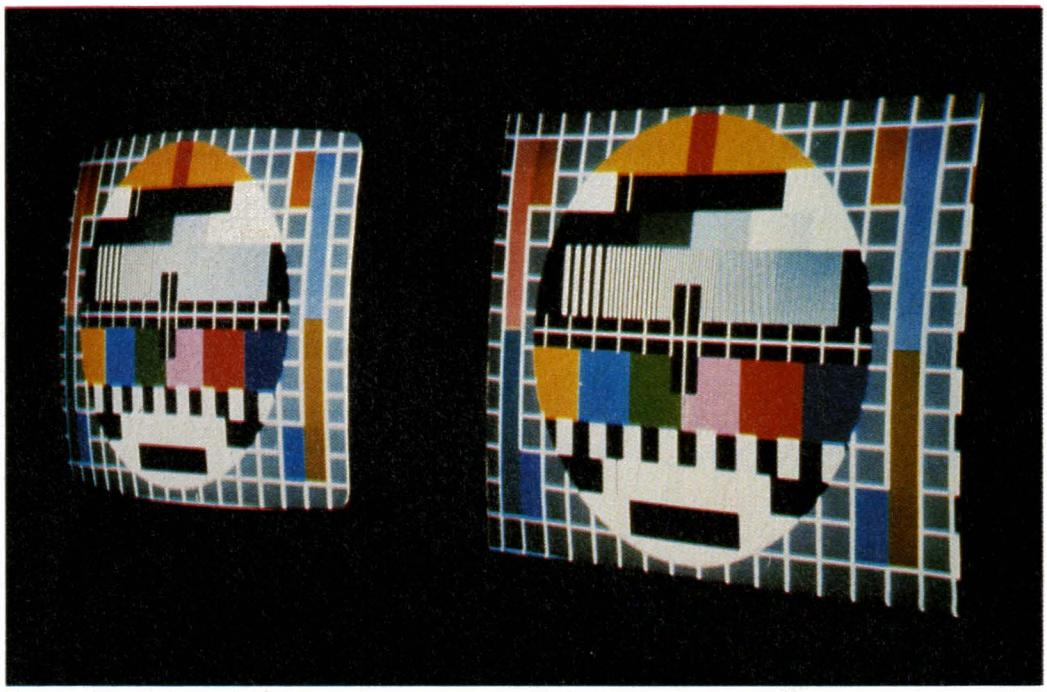
62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX ✆ 20.70.23.42.

234, rue des Postes, 59000 LILLE ✆ 20.30.97.96 (Métro Porte des Postes)

inogravure ROUBAIX (20) 36.51.31

NOTRE société est de plus en plus gourmande en matière de communications audiovisuelles, et, quelque soit le type de liaison envisagée, l'information véhiculée aboutit ou transite toujours par un ensemble de visualisation. Par ailleurs, les remous suscités par l'introduction des nouvelles chaînes privées en France, prouvent à quel point la télévision a pénétré nos foyers. Pour ces raisons, le tube cathodique couleur est devenu le maillon essentiel d'une vaste chaîne de reproduction visuelle. M. Bouyer, PDG de RTC Compelec, n'hésite pas à affirmer qu'il costitue la clef de voûte de l'industrie électronique actuelle. Perdre « la bataille du tube » reviendrait à terme pour l'Europe à brader des pans entiers de son industrie électronique.

Nous vous avions présenté en juin 1984 le centre industriel RTC de Dreux où sont produits les tubes 22 et 26'' du groupe Philips. A l'époque il ne s'agissait que du système 30 AX.Depuis maintenant un an, le nouveau tube 45 AX (FST) y est aussi fabriqué dans les mêmes dimensions. Sans revenir sur l'organisation du centre de Dreux qui n'a pas changé dans les grandes lignes, nous allons essayer de vous présenter ce nouveau tube et les modifications de la chaîne de fabrication que sa production implique.



A droite tube 66 cm 45 AX, à gauche tube 30 AX de mêmes dimensions. La différence de géométrie est très visible mais accentuée en faveur du 45 AX à cause de l'angle de prise de vue.

Le nouveau tube FST 45 AX Philips et sa fabrication au centre RTC Compelec de Dreux

Tout d'abord quelques rappels économiques

A l'heure actuelle la production mondiale annuelle de tubes couleur représente environ 60 millions d'unités avec une croissance avoisinant 4 % l'an. La moitié de cette production est japonaise ! Seul, au plan mondial, le groupe Philips peut encore faire face au bloc nippon ; Philips reste d'ailleurs, en quantité, le premier producteur. Cette position est en grande partie due à une grande diversification géographique des implantations (présence sur les trois continents du monde occidental) mais aussi à une technologie de pointe.

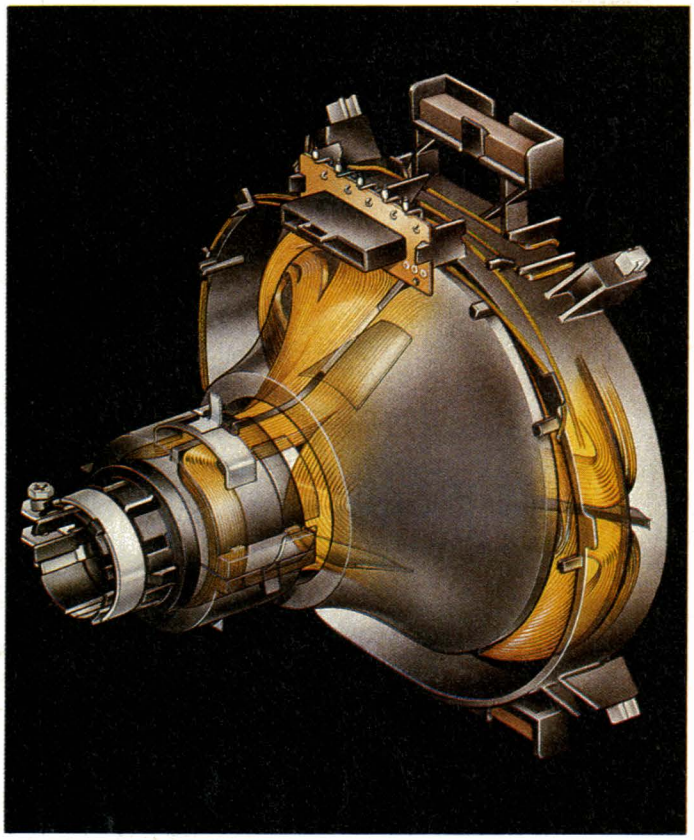
Le groupe dispose de ses propres verreries qui fournissent environ la moitié (avec Corning) du verre consommé. Par ailleurs, la production est segmentée pour format. Ainsi Dreux réalise les deux grands formats ainsi qu'Aix-la-Chapelle. Les petits formats sont produits en Autriche, à Lehbring, les moyens à Durham en Angleterre.

A propos des formats, ouvrons une parenthèse pour signaler qu'une nouvelle standardisation des cotes vient d'être adoptée. Dorénavant la seule dimension à retenir sera la diagonale d'image **utile** et non plus celle prise d'un bord à l'autre de la dalle par exemple.

Ainsi, le nouveau FST de 66 cm fait bien 66 cm de diagonale image, alors que l'ancien 66 cm 30AX devient un 63 cm.

Le tube à coins carrés a été à l'origine créé sur une initiative japonaise pour accroître les ventes sur un marché saturé. Tous les constructeurs ont été obligés de suivre. Philips est allé encore plus loin en proposant le FST. : Flat and square tube, soit tube plat à coins carrés, dont les différents formats constituent la famille 45AX. En fait, ce tube n'est évidemment pas plat, mais l'accroissement du rayon de courbure de la dalle par rapport aux systèmes concurrents permet de se rapprocher de l'idéal. Cela a imposé d'évidentes contraintes technologiques que nous allons maintenant évoquer.

mogravure ROUBAIX (20) 36.51.31



Le déviateur selle-selle 110°, 45 AX.

Le système 45 AX

En termes de qualité d'image, on ne peut pas vraiment dire que le FST amène des changements radicaux. Certes, l'esthétique y gagne, les distorsions dans les coins sont diminuées et les réflexions lumineuses parasites venant de l'arrière du télespectateur, réduites.

En fait, le constructeur a surtout profité de l'introduction de ce nouveau système pour améliorer divers éléments constitutifs, qui, s'ils n'ont pas une incidence prépondérante sur la qualité d'image n'en sont pas moins significatifs sur les plans consommation et fiabilité.

Les changements des méthodes de production impliquées par le 45AX permettront par ailleurs un meilleur positionnement technologique des produits futurs.

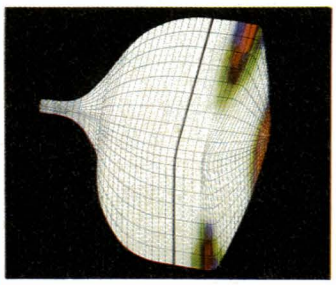
Il s'agit toujours d'un tube autoconvergent HIBRI (haute brillance) avec canons coplanaines et correction statique par anneau multipole magnétisé en usine.

Les modifications technologiques apportées pour le système 45AX par rapport au système 30AX se situent à quatre niveaux : La verrerie, le masque, le canon et le déviateur.

La verrerie

C'est à ce niveau que l'innovation est la plus évidente puisque visible.

Le rayon de courbure de la dalle a été augmenté dans un rapport 1,5 à 2 suivant les formats. On peut en effet considérer la dalle comme une portion de sphère dont le rayon représente le rayon de courbure. Cette caractéristique associée aux angles vifs (coins carrés) entraîne une moins bonne tenue théorique aux contraintes mécaniques que pour une dalle conventionnelle si on veut conserver une masse de verre et, par conséquent, un poids identique. La conception de la verrerie a donc fait l'objet d'études poussées et notamment de simulations de contraintes sur ordinateur (voir photo).



Modelisation de la répartition des contraintes appliquées à la verrerie 45 AX, sur ordinateur.

Le masque

La courbure du masque doit suivre celle de la dalle. L'ensemble cadre-masque et son système de fixation sur l'intérieur de la dalle ont été totalement repensés.

Il est plus difficile de conserver une pureté et un impact correct des faisceaux dans les coins avec un écran plat carré.

L'ancien système de suspension du cadre par 4 bilames a donc été remplacé parce que trop sensible aux effets de la température. Les déformations dues à la dilatation seraient devenues inacceptables. N'oublions pas qu'environ 80 % du courant de faisceau incident est transformé en chaleur.

Il n'y a plus de cadre à proprement parler mais un diaphragme conçu dans la même feuille de métal que le masque. Ces deux éléments sont soudés par laser à la fabrication. L'association masque-dalle est réalisée par 4 étriers rotule, un dans chaque coin. La verrerie est donc étudiée pour recevoir 4 tétons.

Cette nouvelle « suspension » permet de conserver une convergence optimale quel que soit le déplacement du masque engendré par la température. En outre, la diminution du poids de l'ensemble garantit une meilleure immunité envers les vibrations et les chocs.

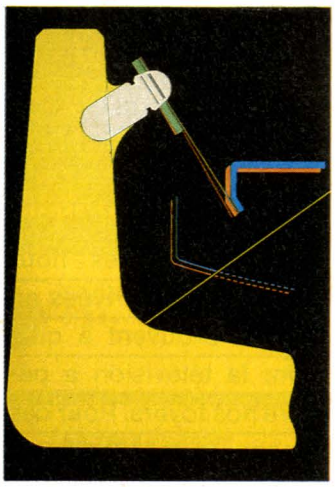
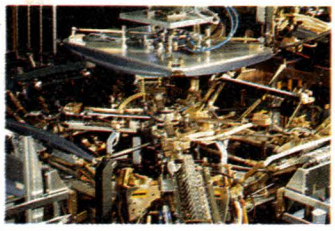


Image synthétisée sur ordinateur de la nouvelle fixation dalle-masque.



Assemblage et soudure du cadre (diaphragme) et des étriers de fixation.

Le canon à électrons

La première modification au niveau du canon concerne l'ensemble filament-cathode. L'adoption d'un nouveau type de cathode, dite « champignon » à cause de son aspect, a permis de diminuer la puissance consommée pour le chauffage.

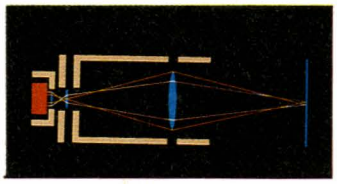
Ainsi, celle-ci pour chaque filament a été ramenée à 0,6 W au lieu de 1,5 W en 30AX. Ce gain provient de la réduction pour la cathode des pertes par radiations et conduction thermique.

Le reste du canon a aussi fait l'objet d'innovations dont :

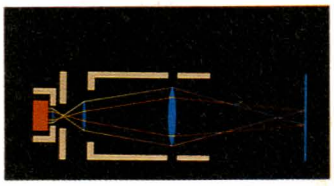
- Réduction de la tension de blocage qui passe de 145 V à 125 V et permet d'abaisser la dissipation dans les étages de sortie vidéo.
- Augmentation de la tension de focalisation : 31 % de la THT au lieu

de 28 % auparavant. Ceci permet d'obtenir un spot plus fin.

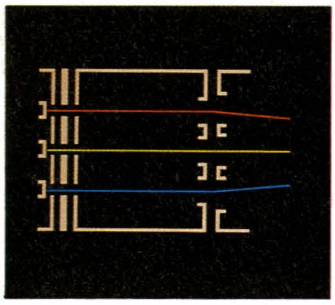
• Enfin, modification des lentilles électroniques (voir photo). L'angle de faisceau approprié est obtenu dès la première



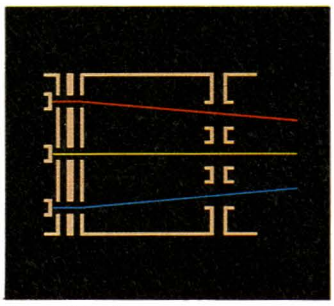
La nouvelle optique électronique (photo du dessus) améliore la convergence statique. En bas système 30 AX.



lentille (triode : cathode, wehnelt, G_2). Il n'y a plus de décalage de l'ouverture dans la lentille principale (G_3, G_4). On améliore ainsi les convergences statiques qui deviennnent indépendantes de la focalisation.



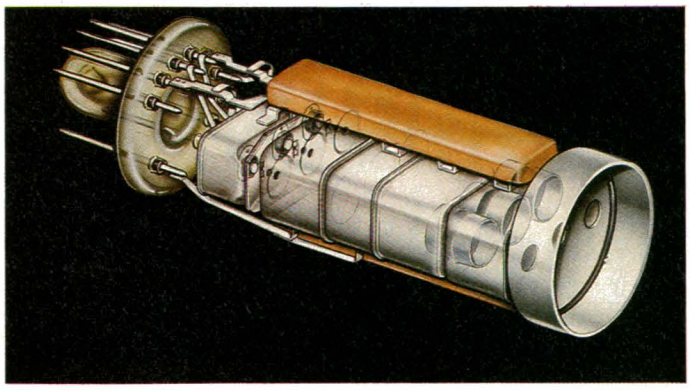
Préfocalisation obtenue par la triode K, G_1, G_2 dans le système 45 AX. En haut l'ancien canon 30 AX.



Le déviateur

Il n'y a pas de gros changement de technologie en ce qui concerne le déviateur, mais contrairement au système 30AX, l'ensemble tube déviateur est indivisible et réglé en usine.

Pour les 110° il s'agit de la technologie selle-selle avec ferrite



Vue complète du nouveau canon 45 AX.

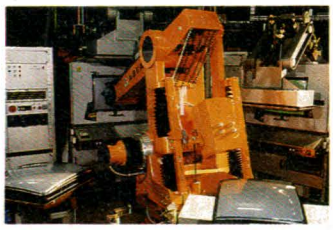
conique (voir photo). La correction de géométrie E-O à apporter est de 7 %.

Pour les 90° il s'agit du type selle-tore sans correction de géométrie électronique.

La position de la ferrite conique dans le cas des tubes 110° est ajustée en usine pour obtenir des performances optimales. Ceci explique le

Réglage et appariemment tube-déviateur.

changement de philosophie et le retour à l'appariemment stricte tube-déviateur.



Positionnement du tube dans le réceptacle d'aimantation de l'anneau multipôle.

Suite page 92.

LA TRADITION DU FUTUR

L'innovation technologique pour les professionnels d'aujourd'hui et de demain

MULTIMÈTRES NUMÉRIQUES

MDC 654

Multimètre Capacimètre Digital 2000 pt. L'un des plus complets de sa catégorie.

9 fonctions - 36 calibres - Test de continuité sonore - Test diode - Mesure de conductance - Une seule entrée de mesure + 20 A.

MDA 655

Multimètre Automatique 2000-3000 pt.

5 fonctions - 20 calibres - Test de continuité sonore - Une seule entrée de mesure + 20 A.

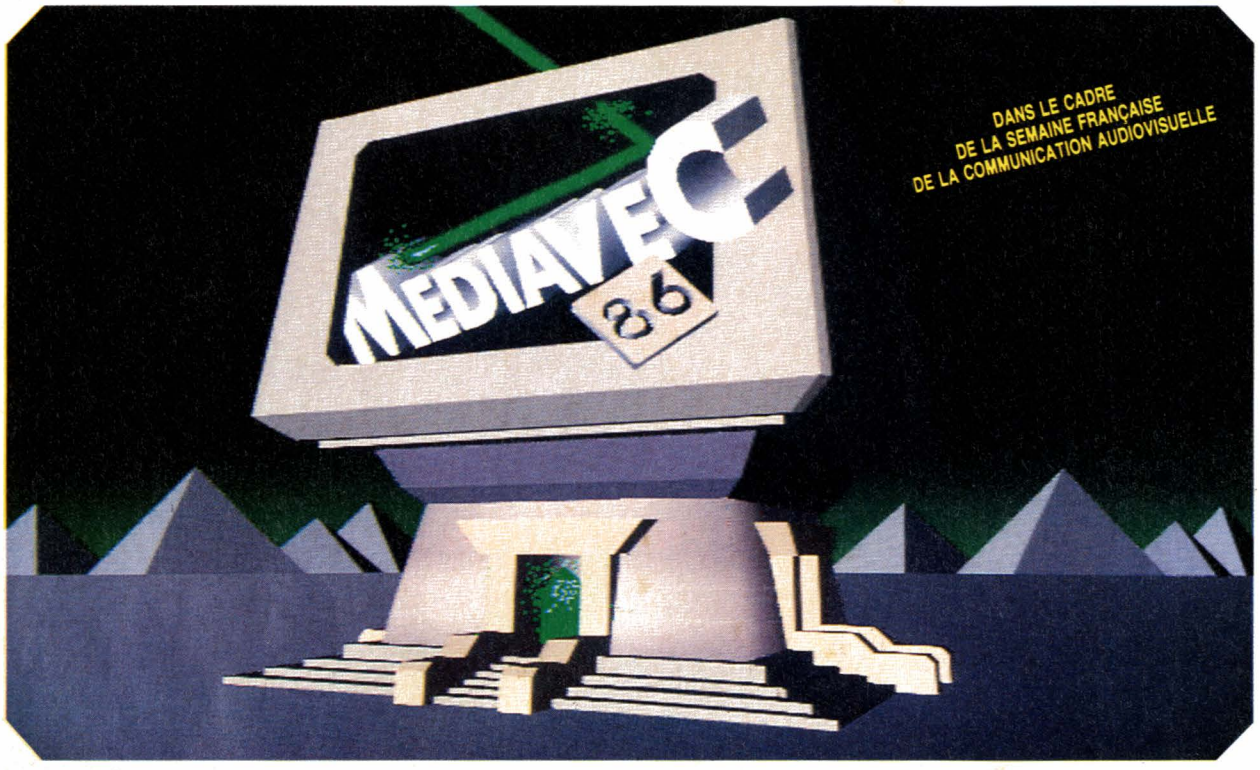
CDA, 5 RUE DU SQUARE CARPEAUX 75018 PARIS
TÉL. (1) 46 27 52 50 - TÉLEX 280589

cda la mesure française

MEDIAVEC 86

1er MARCHÉ INTERNATIONAL DE LA COMMUNICATION AUDIOVISUELLE

16-23 Mars 1986 - CNIT - PARIS LA DÉFENSE



1986 sera l'année du boom de la communication audiovisuelle. L'explosion du phénomène "nouveaux médias" et le formidable essor des nouvelles technologies vont créer de nouveaux besoins en matériel, services et programmes.
Les professionnels de la communication, les entreprises, les collectivités locales et les particuliers utilisent des moyens de plus en plus sophistiqués.
De nouveaux marchés vont s'ouvrir et représenter des investissements considérables qui vont générer des chiffres d'affaires très importants pour les entreprises qui sauront s'y préparer.
MEDIAVEC 86 sera à la fois la vitrine des dernières réalisations technologiques et le lieu de rencontre de tous ceux qui veulent investir pour développer leurs moyens de communication audiovisuelle.

VOUS FAITES PARTIE DES CATÉGORIES PROFESSIONNELLES CI-DESSOUS, VOUS POUVEZ BÉNÉFICIER GRATUITEMENT D'UNE CARTE D'ENTRÉE PERMANENTE

Pour obtenir cette carte, remplissez le questionnaire et renvoyez-le à :
BERNARD BECKER PROMOTION
161, BOULEVARD LEFEBVRE
75015 PARIS
Tél. : (1) 45.33.74.50
Télex : 220 064 F ETRAV EXT 3012

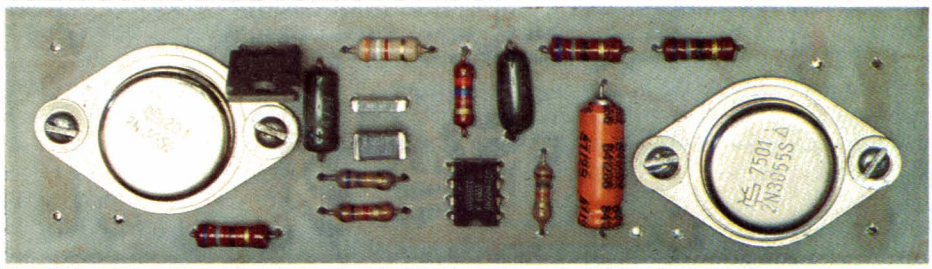
Nom _____ Prénom _____
Société _____ Fonction _____
Adresse _____
Téléphone _____

COCHEZ VOTRE ACTIVITÉ

- ☐ Organisme de Télévision
- ☐ Société d'exploitation du réseau câblé
- ☐ Collectivité locale
- ☐ Technicien
- ☐ Installateur
- ☐ Fabricant ou Importateur de matériel
- ☐ Société de production de programme
- ☐ Formateur / Enseignant
- ☐ Agence de publicité
- ☐ Responsable de communication
- ☐ Société de service
- ☐ Divers à préciser

création Philippe Régnier

Un onduleur piloté 12 V - 220 V



temps: ⌛ difficulté: dépense: $

FABRIQUER du 220 V alternatif à partir d'une source d'alimentation continue telle que batterie ou dynamo a toujours été un problème d'actualité pour les électroniciens amateurs.

Qu'il s'agisse de pallier une défaillance du secteur EDF, ou tout simplement de ne pas pouvoir y recourir, les occasions ne manquent pas pour utiliser une « centrale électrique » personnelle. Il existe de nombreux schémas plus ou moins complexes et plus ou moins performants, entre lesquels il faut choisir en fonction de la puissance nécessaire, et de la nature des équipements alimentés.

La solution que nous allons décrire ici se situe, à notre avis, dans la bonne moyenne : notre montage ne fait appel qu'à des composants courants tout en convenant à une majorité d'usages.

Quel convertisseur choisir ?

Tous les onduleurs ou convertisseurs permettant de reconstituer du 220 V alternatif à partir d'une batterie fonctionnent sur le même principe de base : un dispositif électronique (autrefois électromécanique !) découpe ou module l'alimentation continue pour en faire une basse tension alternative.

Celle-ci est alors appliquée à un transformateur élévateur capable de l'amener à 220 voltss efficaces.

A ce niveau, pas de miracle : les caractéristiques du transfo doivent être en rapport avec la puissance exigée.

La seule méthode permettant de réduire notablement la taille, le poids, et le prix du transfo consiste à opérer à haute fréquence (noyau ferrite). Pour certaines applications telles que l'éclairage, cette solution est parfaitement viable, de même que dans tous les cas où une tension **continue** de 220 volts peut convenir.

Dans le cas général, cependant, c'est impérativement du 50 Hz (ou du 60 Hz) qu'il faut générer. Attendons-nous donc à devoir employer un transformateur pesant plusieurs kilos pour une puissance de quelques centaines de VA.

Dans l'idéal, la forme d'onde délivrée devrait être sinusoïdale, ce qui sous-entend un rendement déplorable et un énorme échauffement des transistors.

Certains schémas fournissant du « quasi-sinus » permettent d'améliorer les choses, mais ne perdons pas de vue que beaucoup d'équipements acceptent fort bien, quoi qu'on en dise souvent, d'être alimentés par du 220 volts rectangualire (la valeur efficace est alors égale à la tension de crête).

Cela étant posé, il est tentant de recourir à des convertisseurs dits « auto-oscillants », extrêmement simples (deux transistors et un transfo un peu spécial) mais qui fournissent précisément du rectangulaire.

Sur charges résistives ou légèrement réactives, tout va bien. Les choses se corsent, par contre, lorsque l'on cherche à alimenter des moteurs (perçeuses, outils de jardin,

robots ménagers, auxiliaires de chauffage, etc).

Outre le fait que ces charges sont très fortement selfiques, les pointes de courant enregistrées au démarrage écroulent littéralement le convertisseur.

L'action conjuguée de ces deux facteurs se traduit par une montée de la fréquence à plusieurs kilohertz.

A de telles fréquences, l'impédance d'un moteur devient telle que pratiquement aucun courant ne le traverse : le convertisseur ne souffre nullement, mais n'arrivera jamais à faire tourner le moteur !

La parade consiste à employer un onduleur **piloté**. Pas par quartz évidemment, car nous n'avons en général que faire d'un 50 Hz plus précis que celui du réseau !

Un simple oscillateur à 555, par exemple, suffira à assurer une excellente stabilité de fréquence.

Le montage sera évidemment plus complexe qu'un circuit auto-oscillant : il faudra prévoir suffisamment de transistors pour élever jusqu'à 15 ou 20 ampères si nécessaire, les 300 mA maximum que peut débiter la sortie d'un 555.

Un tel montage exploite donc à fond le **gain en courant (beta)** des transistors employés.

Dans l'application pratique qui va suivre, on veillera à utiliser des composants de qualité, par exemple des 2N 3055 « RCA ». C'est avec tristesse que nous devons avouer avoir trouvé, chez certains revendeurs, des 2N 3055 présentant, **à 10 ampères collecteur, un beta inférieur à l'unité** : un comble !

Rappelons en effet que pour un transistor de puissance, le gain à 10 ou 100 mA collecteur ne signifie à peu près rien...

Un schéma « passe-partout »

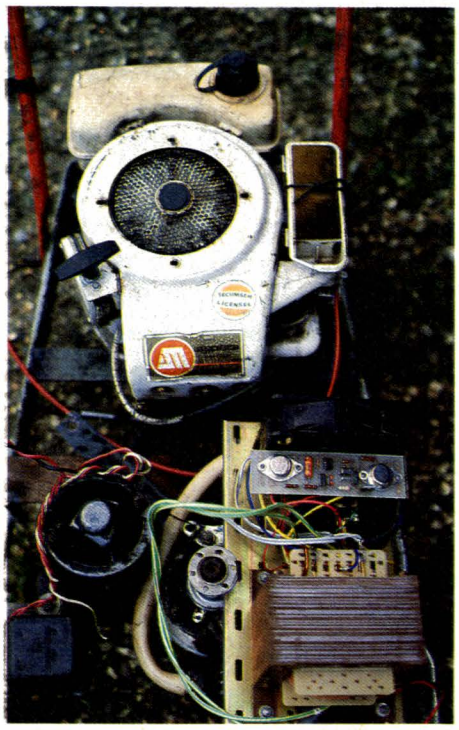
Tel qu'il se présente à la **figure 1**, notre schéma permet la réalisation d'un convertisseur 12 V-220 V d'une puissance pouvant atteindre 100 à 250 VA selon la qualité des transistors utilisés. En remplaçant les 2N 3055 par des « darlingtons » de puissance, on pourra excèder largement ces limites.

Au-delà de 300 VA environ, on aura cependant intérêt à prévoir une recharge permanente de la batterie qui, autrement, ne tarderait pas à déclarer forfait. On peut envisager :

— d'utiliser la batterie d'une voiture dont le moteur tourne au ralenti franchement accéléré ;

— de raccorder à la batterie une dynamo ou un alternateur de voiture (avec régulateur) entraîné par un moteur de tondeuse à gazon muni d'une poulie, ou par une éolienne ;

— d'adapter le montage à une batterie de 24 volts, suffisante pour des puissances atteignant 600 VA.



Bien refroidi, le montage ne craint cependant pas vraiment les surcharges : la tension de sortie chute, mais la fréquence reste stable. C'est ainsi que nous avons pu faire fonctionner, à couple réduit, une perceuse de puissance très supérieure aux possibilités de notre maquette.

Le réseau de résistances équipant l'oscillateur pilote à 555 a été calculé pour conduire à un rapport cyclique de 50 % à la fréquence de 50 Hz. Cela est capital pour le bon fonctionnement de l'appareil car toute dissymétrie du signal appliquerait une polarisation magnétique au transfo, de nature à le saturer. Si la fréquence devait être modifiée (60 Hz par exemple), c'est en priorité sur le condensateur C_1 de 0,22 µF qu'il faudrait agir.

Les résistances de 47 ohms doivent supporter au minimum 1 watt : des résistances vitrifiées sont conseillées, mais on peut aussi souder en parallèle deux 100 ohms 1/2 watt.

Un varistor S10K250 SIEMENS (ou équivalent en GEMOV) est prévu en sortie : son rôle consiste à écrêter les surtensions de forte amplitude inévitables avec les signaux rectangulaires.

Omettez le, et vous aurez de bonnes chances d'endommager les équipements alimentés !

Le transformateur est un modèle

Figure 1

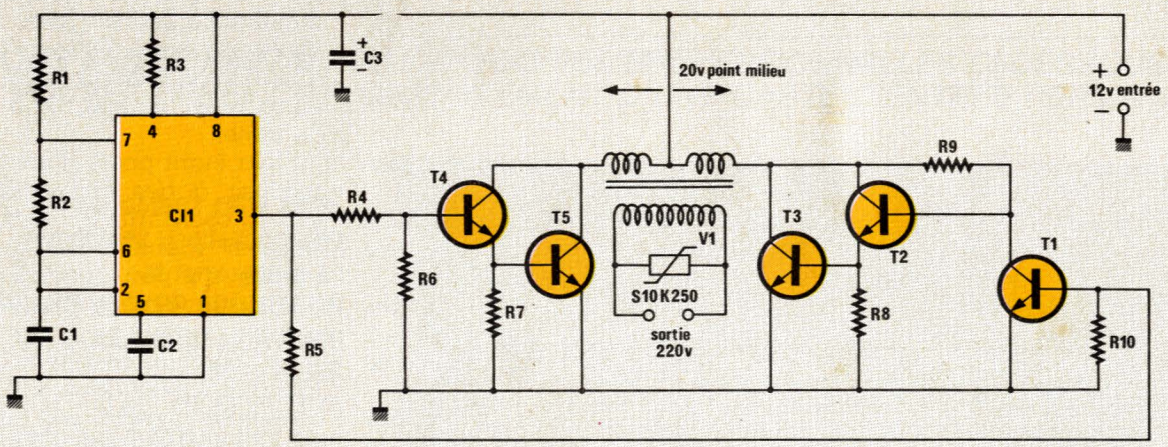
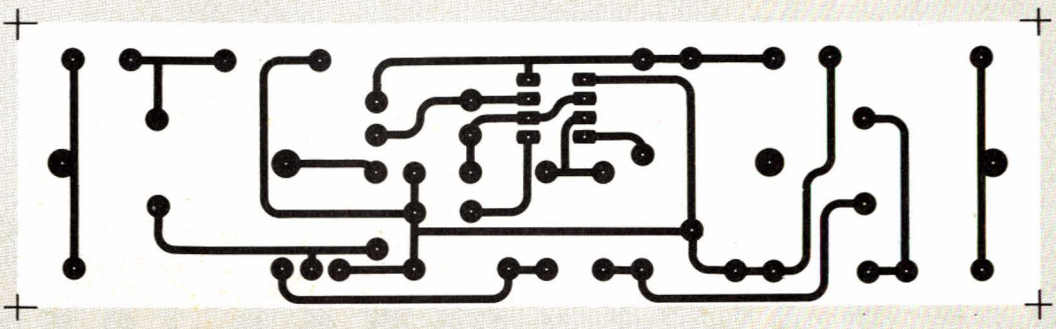


Figure 2



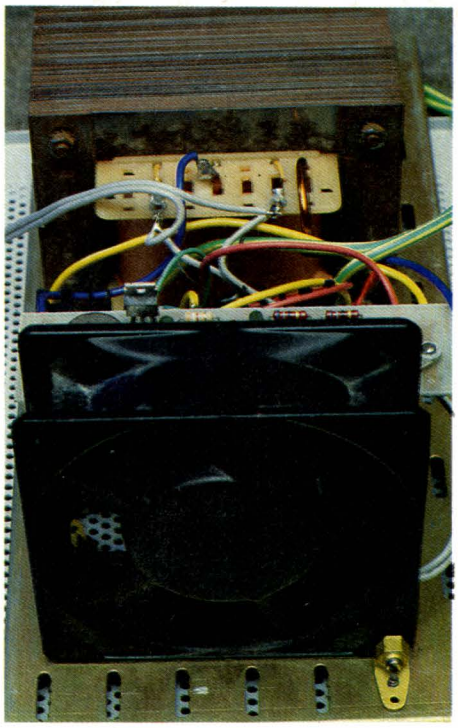
220 V /2 × 10 V ou 2 × 9 V, et donc assez courant dans le commerce. Sa puissance sera supérieure de 10 % environ à ce que vous souhaitez obtenir en sortie.

Le cas échéant, vous pourrez facilement rebobiner les secondaires d'un transfo de récupération TV ou autre.

Reste la question du refroidissement des transistors : le BD 185 (ou similaire) et les deux premiers 3055 doivent tiédir sans plus : aucun refroidisseur n'est nécessaire.

Les deux 3055 de sortie, en revanche, chauffent en rapport avec la puissance commandée. Plutôt que de prévoir un très gros refroidisseur, il est souvent avantageux de monter un petit ventilateur. Un modèle 10 ou 12 watts, 220 volts convient très bien, tout en présentant l'avantage d'empêcher l'onduleur de travailler à vide en l'absence de charge.

Notons bien que les collecteurs des deux transistors de sortie **ne sont pas** reliés ensemble : prévoir des isolants mica ou deux radiateurs distincts et isolés du châssis.



Réalisation pratique

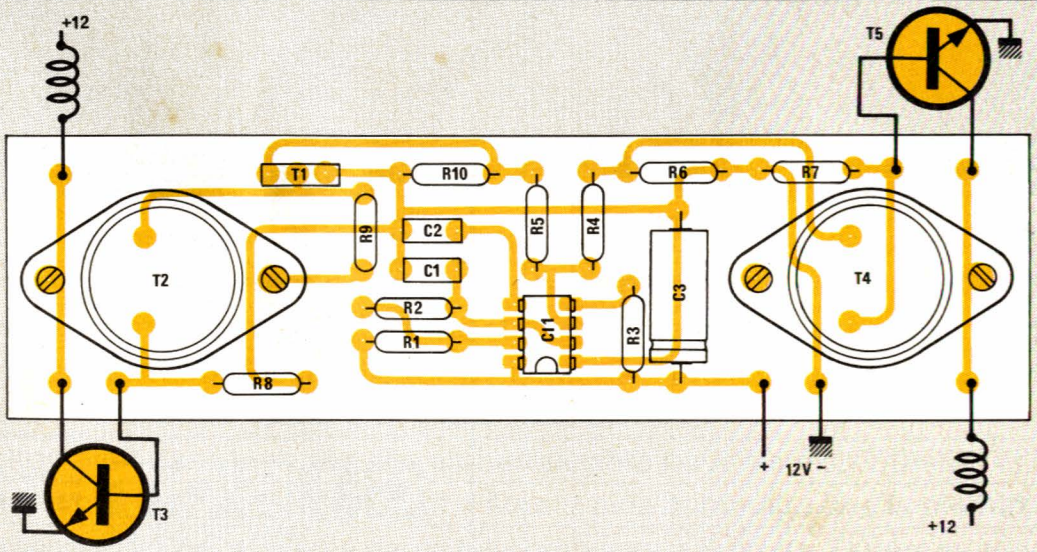
Le circuit imprimé de la **figure 2** rassemble tous les composants autres que les deux transistors de sortie, le transfo, et le varistor 220 V.

Il est prévu pour recevoir les deux 3055 « drivers » directement boulonnés et soudés sur l'époxy, ce qui améliore leur refroidissement.

Les résistances de puissance seront écartées de 2 à 3 mm de la carte, afin d'éviter toute brûlure du stratifié.

De toute façon, si l'on choisit la solution consistant à employer un ventilateur, on profitera de l'occasion pour loger dans le flux d'air, non seulement le radiateur des transistors de puissance, mais également

Figure 3



Réalisation

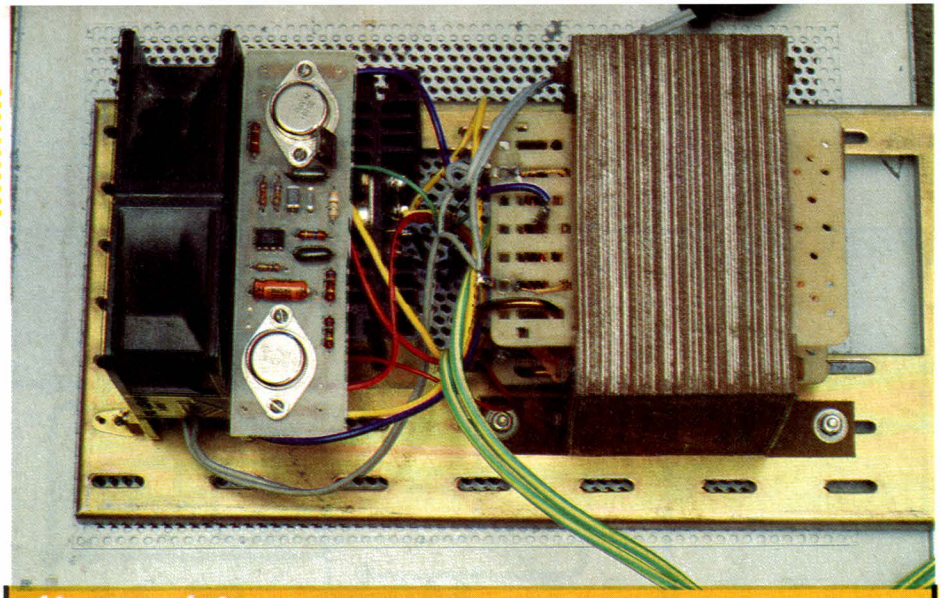
la carte de commande et le transformateur.

Nous ne fournissons pas de directives quant au boîtier d'ailleurs facultatif pouvant être utilisé : tout dépend des dimensions des organes volumineux que sont le transfo, le refroidisseur, et l'éventuel ventilateur.

Dans tous les cas, il est facile d'aboutir à un bloc compact ne dépassant pas l'encombrement ni le poids d'une batterie de petite voiture moderne : de quoi constituer une source autonome de 220 volts facilement transportable, qui vous rendra certainement un jour ou l'autre de fiers services !

Un dernier conseil, qui a son importance : même si vous êtes parfaitement sûr de votre montage, prévoyez un solide fusible sur l'entrée « batterie » : même calibré à 32 ampères, il protègera efficacement l'ensemble contre les centaines d'ampères que peut débiter une batterie mise accidentellement en court-circuit.

Patrick Gueulle



Nomenclature

Résistances 1/2 W, 5 % sauf mention contraire

R_1 : 5,6 kΩ
R_2 : 68 kΩ
R_3 : 18 kΩ
R_4 : 47 Ω 1 W vitrifiée
R_5 : 330 Ω
R_6 : 68 Ω
R_7 : 68 Ω
R_8 : 68 Ω
R_9 : 47 Ω 1 W vitrifiée
R_{10} : 3,9 kΩ

Circuits intégrés

CI_1 : 555

Autres semi-conducteurs

V_1 : 507 K 250 Siemens

Transistors

T_1 : BD 85 ou similaire
T_2 : 2N3055
T_3 : 2N3055
T_4 : 2N3055
T_5 : 2N3055

RCA ou bonne qualité

Condensateurs

C_1 : 0,22 µF pour 50 Hz
C_2 : 10 nF C_3 : 47 µF 25 V

Divers

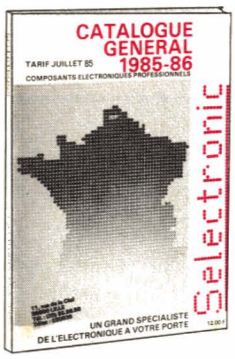
Transfo 220 V/ 20 V point milieu puissance : voir texte
Refroidisseur 2 x TO3 isolés
Ventilateur facultatif.

Selectronic

11, rue de la Clef 59800 LILLE TÉL. 20.55.98.98

SPÉCIALISTE DU COMPOSANT DE QUALITÉ ET DE LA MESURE VOUS PROPOSE :

SON CATALOGUE GÉNÉRAL 85/86



L'OUVRAGE DE RÉFÉRENCE DES ÉLECTRONICIENS

Cette nouvelle édition entièrement remaniée comporte 192 pages de composants, de matériels électroniques et d'informations techniques.

DISPONIBLE AU PRIX DE 12,00 F

RP 10

Je désire recevoir le catalogue général 85/86 de SELECTRONIC ci-joint 12,00 F en timbres-poste.

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____
Code Postal |_|_|_|_|_| _____

FAN-TAS-TIQUES, LES PRIX CIBOT !

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

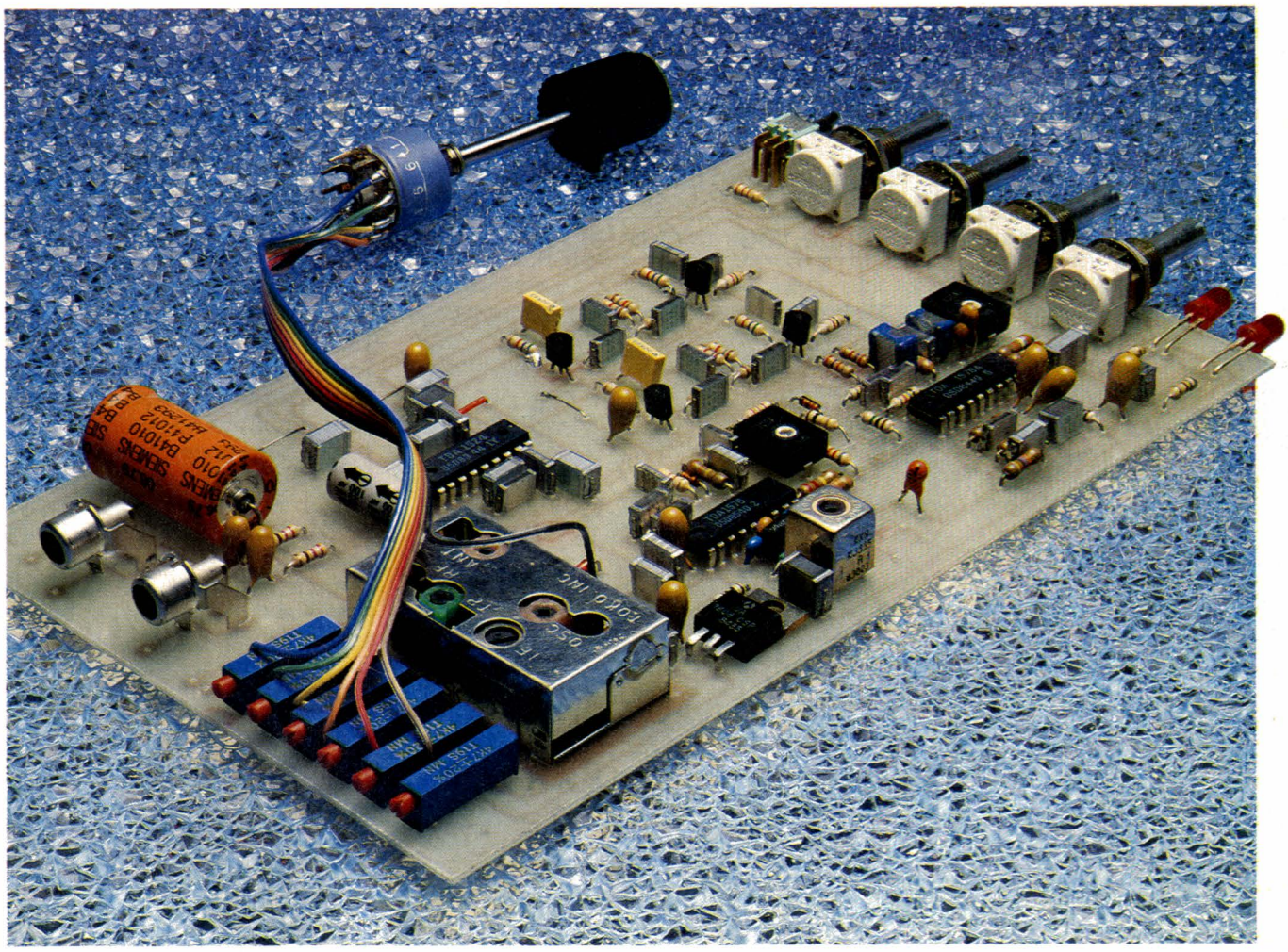
COMPOSANTS : MICROPROCESSEURS - CIRCUITS INTEGRES - TTL - CMOS - TRANSISTORS - RESISTANCES - CONDENSATEURS - POTENTIOMETRES - CONNECTEURS - PETIT OUTILLAGES, ETC.
JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)
APPAREILS DE MESURE : OSCILLOSCOPES GENERATEURS : HF - BF - FM - D'IMPULSION - DE FONCTION. **MULTIMETRES :** ANALOGIQUES - NUMERIQUES - MIRES - DISTORTIOMETRES - FREQUENCEMETRES - ALIMENTATIONS - MESUREURS DE CHAMP - BANC DE MESURES - GRID DIP - TRANSISTORMETRES - CAPACIMETRES - FLUCTUOMETRES - MEGOHMETRES - MESUREURS DE TERRE - WOBULATEUR - MILLIVOLTMETRES - REGENERATEURS DE TUBES - PONTS DE MESURE - TESTEUR DE THT - SIGNAL TRACER.
PIECES DETACHEES : Plus de 20.000 articles en stock.
DISTRIBUTEUR : AOIP - BECKMAN - BLANC MECA - B et K - CDA - CENTRAD - CSC - EISA - ELC - FLUKE - HAMEG - ICE - ISKRA - KING - LEADER - LUTRON - METRIX - MONACOR - NOVOTEST - PANTEC - PERIFELEC - SADELTA - SIEBER - THANDAR - UNAOHM - ETC.

Nom .....
Adresse .....
..... Code postal .....
Ville .....

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

CIBOT ELECTRONIQUE
3, rue de Reuilly
75580 Paris Cédex 12

Un tuner FM avec mélangeur TOKO FTU 3110



DEPUIS plusieurs années, de nombreuses réalisations parues dans Radio Plans nécessitaient l'approvisionnement de composants d'origine japonaise : TOKO. Jusqu'en 84 la distribution de ces composants : selfs et transformateurs, était assurée par les sociétés : Acoustical en France et Labs Electronics en Belgique, le représentant français : Les composants TOKO se refusant d'aborder le marché grand public.

Cette situation était dans bien des cas embarrassante pour les distributeurs et les lecteurs : indisponibilité, rupture de stock. Ceci était d'autant plus dommage que la plupart des produits n'ont aucune seconde source, même parmi les composants Sumida. Espérons que tout rentrera

dans l'ordre grâce à la distribution des produits TOKO mis en place en France par Labs.

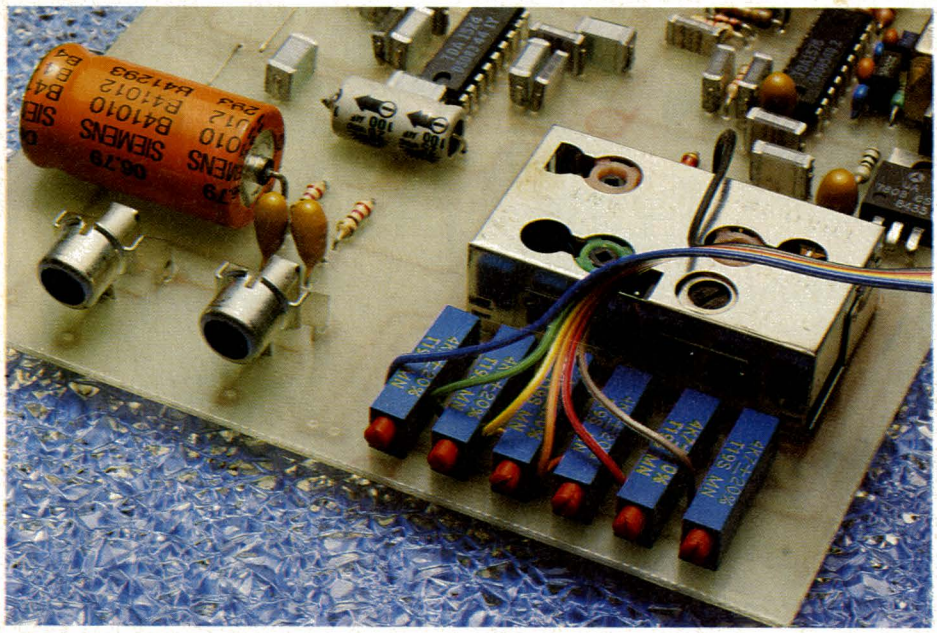
TOKO fabrique un grand nombre de selfs et transformateurs. Pour les transformateurs, il n'existe pas, en principe, de catalogue regroupant les produits standards puisqu'une grande partie des composants est fabriquée sur spécification du client. Pour certaines références, il existe des stocks importants, notamment pour les transformateurs étudiés pour travailler aux fréquences intermédiaires 455 kHz ou 10,7 MHz en radiodiffusion ou les transformateurs utilisés en télévision : 4,43 MHz, 5,5 MHz, 6,0 MHz, 33,4 MHz et 38,9 MHz etc...

A la simple vue d'une self, ou pire d'un transformateur, apparaissant sur le schéma de principe, un grand nombre d'électroniciens, même les pros rassurez-vous, éprouvent une peur panique.

En général, si transformateur ou self porte une référence, la peur est rapidement remplacée par un immense soulagement tout à fait compréhensible : l'emploi de composants spécifiques donnant naturellement les meilleurs résultats quant à la reproductibilité.

On évite aussi la fastidieuse opération de bobinage, source d'erreurs. Pour toutes ces raisons, nous avons persévéré et utilisé des composants TOKO à chaque fois que cela était possible : étage d'entrée de récepteurs, étage à fréquence intermédiaire jusqu'au discriminateur à quadrature.

Au delà des composants bobinés, TOKO dispose d'une vaste gamme de produits et nous avons décidé, dans ce numéro, de vous présenter le mélangeur FTU 3110.



Le mélangeur FTU 3110

Ce mélangeur couvrant la gamme 88-108 MHz est sans équivalence sur le marché, tant par ses caractéristiques électriques que par ses caractéristiques mécaniques : miniaturisation extrèmement poussée. Les schémas de la **figure 1** montrent l'aspect du sélecteur prévu pour être monté à plat sur un circuit imprimé. Sur cette figure, on trouve en outre un tableau récapitulatif du brochage du sélecteur pour les neufs broches. Le constructeur ne s'apesentit pas sur la fonction de la broche 7 : Local/ DX qui doit rester non connectée.

Le schéma synoptique interne est représenté à la **figure 2**. Ce synoptique est archi classique : étage d'entrée accordé, accord variant en même temps que la fréquence de l'oscillateur local, étage amplificateur d'entrée attaquant le mélangeur équilibré.

La fréquence intermédiaire à 10,7 MHz résulte du mélange de la tension d'entrée et de la tension issue de l'oscillateur local. On trouve finalement un amplificateur à fréquence intermédiaire et les filtres passe-bande associés. Toute l'originalité réside dans l'intégration, à l'intérieur du sélecteur de l'amplificateur FI et de deux filtres céramique à 10,7 MHz. La tache du concepteur est ainsi grandement facilitée puisque l'on peut directement attaquer le discriminateur à quadrature, sans étage adaptateur ou filtre céramique supplémentaire.

Les autres caractéristiques électriques sont assez classiques : tension d'alimentation 8 V, courant d'alimentation d'environ 35 mA.

L'impédance d'entrée est fixée à 75 Ω, mode asymétrique uniquement ; l'impédance de sortie du circuit à fréquence intermédiaire vaut 330 Ω et la charge de 330 Ω est extérieure. Lorsque la tension d'accord varie de 1,5 à 7 V, le récepteur couvre la plage comprise entre 87 et 108 MHz.

Finalement avec une porteuse à 98 MHz modulée à 30 % par un signal BF de 1 kHz, on obtient un rap-

Terminal	Name
1	VCC
2	OSC Out
3	GND
4	IF Out
5	GND
6	Vluning
7	Local / DX
8	ANT
9	GND

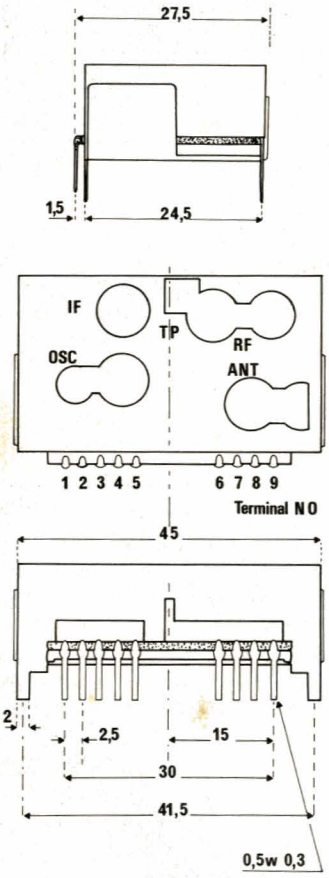


Figure 1 - Brochage et représentation du FTU 3110.

port signal sur bruit S/B de 30 dB avec une desaccentuation de 75 µs donnant une sensibilité de 11 dBµ V soit environ 3,5 µV. Sur la bande FM, les puissances mises en jeu sont telles qu'il n'y a aucun problème de réception et il est inutile et même néfaste d'augmenter la sensibilité.

Notons que la sortie oscillateur local délivre, en absence de charge extérieure, une tension de 150 mV RMS qui pourra être utilisée pour l'affichage de fréquence ou une synthèse de fréquence.

Toute les mesures effectuées ont donné des résultats conformes aux spécifications annoncées par le constructeur. Avant d'utiliser le FTU 3110, la curiosité aidant, nous avons cherché les limites du module, surtout en ce qui concerne la tension d'accord. La tension d'accord maximale spécifiée par le constructeur vaut 9,8 V.

Dans ce cas le module est capable de recevoir une porteuse au voisinage de 112 MHz. Que se passe t-il si l'on augmente la tension d'accord ?

Le résultat est indiqué par la courbe de la **figure 3** qui donne simultanément fréquence de l'oscillateur local et fréquence reçue en fonction de la tension de commande. Pour des tensions d'accord jusqu'à 16 V, il n'y a pas de claquage des diodes varicap et le sélecteur est capable de recevoir des émissions jusqu'à environ 120 MHz.

Bien sûr cet essai ne porte que sur un seul échantillon et il est hasardeux d'en tirer des conclusions définitives. On peut malgré tout penser que ce module peut être utiliser pour la réception dans la bande aviation en travaillant avec une tension d'accord comprise entre 14 et 17 volts.

Certes, la sensibilité dans cette plage de fréquence risque de diminuer mais pourra être facilement réaugmentée en disposant un préamplificateur d'antenne. Le circuit intégré NE 5205 adapté pour 50 et 75 Ω se prête particulièrement bien à cette application d'autant plus que pour 75 Ω le facteur de bruit est minimum : 4,8 dB.

Rappelons que ce préampli est non seulement superflu mais nuisible dans l'application du mois : récepteur FM. La plage habituelle est couverte avec une tension d'accord variant entre 2 V et 7,3 V sur le prototype. Notons qu'il devient intéressant de dépasser 104 MHz puisque RTL et Europe 1 emettrons prochainement sur des fréquences supérieures à 104 MHz pour concurrencer les radios libres.

Les éléments du récepteur

Le module FTU 3110 ne suffit pas pour constituer un récepteur. Pour cette application nous avions un vaste choix dans la complexité du système. Nous avons opté pour une structure simple et performante dont le synoptique est représenté à la **figure 4**.

Nous avons fait appel à des circuits intégrés récents et performants pour le démodulateur à quadrature, le décodeur stéréo et la commande de volume, balance, graves et aigus. Il s'agit de trois circuits intégrés RTC : TDA 1576 pour le démodulateur, TDA 1578 pour le décodeur stéréo et TDA 1524 pour la gestion des signaux BF. Dans cet article nous ne reviendrons pas sur le principe de transmission des émissions stéréophoniques en modulation de fréquence mais rappelons simplement l'allure du spectre du signal BF transmis.

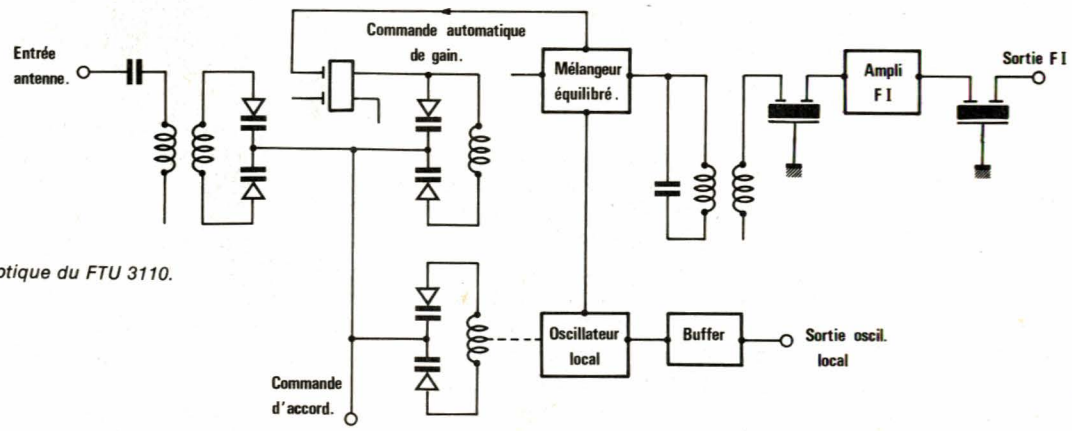
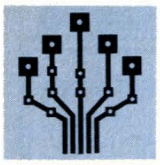


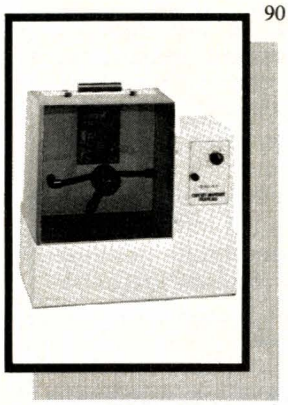
Figure 2 - Synoptique du FTU 3110.



UNE GAMME COMPLÈTE DE PRODUITS ET DE SERVICES

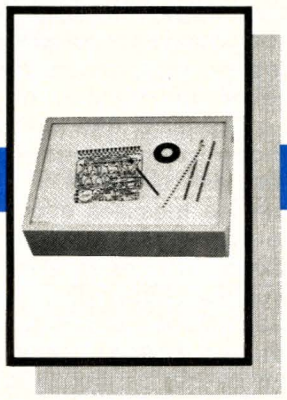
(400 articles et 40 machines.)

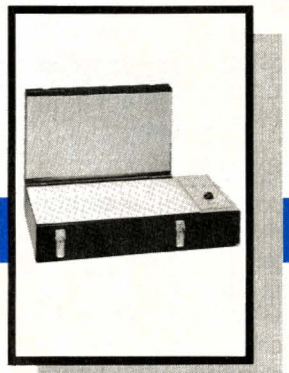
GRAVURE PAR PULVÉRISATION
1 et 2 faces, avec ou sans chauffage.
Temps de gravure :
90 secondes à 3 minutes.



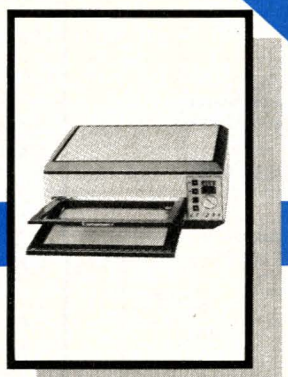
SÉRIGRAPHIE
Format : 400 × 600 mm.

TABLE LUMINEUSE
Format :
320 × 430 mm,
460 × 640 mm,
jusqu'à A0.





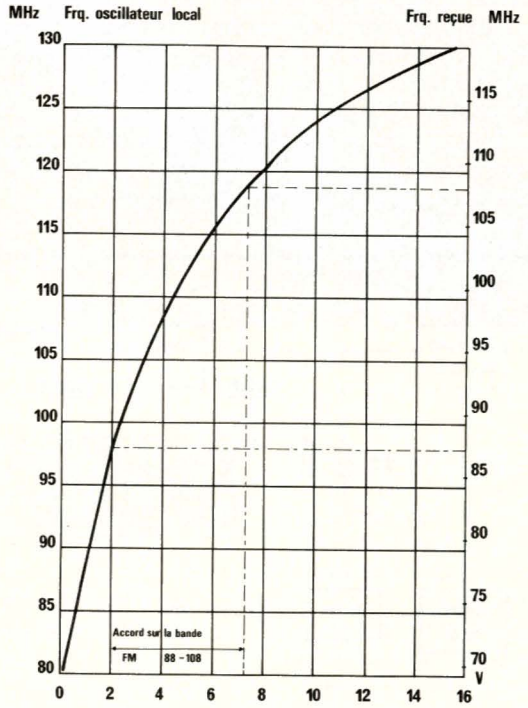
INSOLATION
simple face.
Format :
250 × 400 mm à pression,
400 × 600 mm à pression,
400 × 500 mm avec pompe à vide.



INSOLATION
double face et
pompe à vide.
Format : 300 × 400 mm,
400 × 500 mm,
500 × 600 mm.

Réalisation

Figure 3 - Fréquence de l'oscillateur local et fréquence reçue en fonction de la tension d'accord.



Le spectre est composé des signaux G + D et G − D de manière à assurer la compatibilité avec les émissions monophoniques. Le signal G+ D est transmis directement de 0 à 15 kHz puis on trouve à 19 kHz une fréquence pilote utilisée à la réception et enfin le signal G − D de part et d'autre d'une porteuse supprimée à 38 kHz : modulation d'amplitude à porteuse supprimée.

A la réception le signal à 19 kHz est utilisé pour régénérer la porteuse à 38 kHz et démoduler le signal G − D. En effectuant somme et différence des signaux G − D et G + D, on obtient finalement un signal G et un signal D. D pour droite et G pour gauche.

A l'émission le signal complexe constitué de G + D, la sous porteuse à 19 kHz et les deux bandes latérales correspondant à G − D modulent en fréquence une porteuse comprise entre 88 et 108 MHz.

A la réception la première opération consiste à transposer cette porteuse à 10,7 MHz, rôle du sélecteur FTU 3110 et la seconde opération

consiste à démoduler le signal à 10,7 MHz, transformer les variations de fréquence en variation d'amplitude et restituer ainsi le signal complexe original. On sépare finalement les voies gauche et droite qui peuvent être traitées d'une manière quelconque.

La fonction réalisée par le TDA 1576 est assez classique mais ce circuit est plus performant que les circuits CA 3089 ou CA 3189 de conception quelque peu ancienne. Le TDA 1576 comprend les sous-ensembles suivants : amplificateur limiteur pour le signal à fréquence intermédiaire, démodulateur à quadrature, circuit de silencieux, circuit de commande automatique de fréquence, circuit d'indicateur de champ et de désaccord.

Les informations générées par ce circuit ne sont pas nécessairement destinées à être visualisée par l'utilisateur mais peuvent être utilisées d'une manière interne par couplage au décodeur stéréo TDA 1578.

Notons que les circuits TDA 1576 et 1578 doivent être alimentés en 12 V et que les consommations valent respectivement 18 et 30 mA.

Pour le TDA 1576 la sensibilité FI est de 8 µV pour un rapport (S + B)/B de 26 dB et 35 µV pour un rapport (S + B)/B de 46 dB.

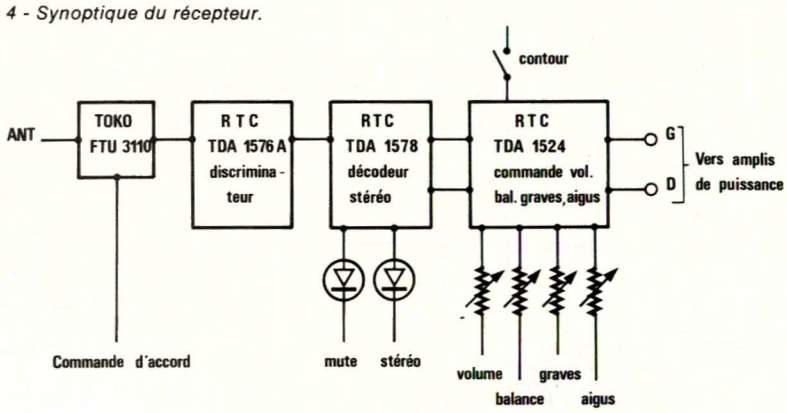
Le TDA 1578 A est un décodeur stéréo à PLL que l'on préfère au classique µA 758 d'ailleurs introuvable.

La commutation mono/stéréo est automatique et est contrôlée simultanément par les niveaux de sous-porteuse et indicateur de champ.

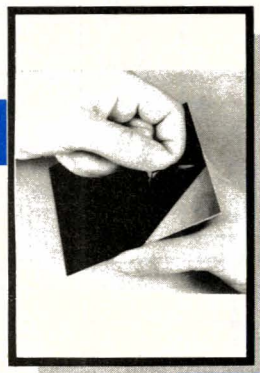
Bien que les réjections des fréquences 19 kHz et 38 kHz soient spécifiés à 32 et 50 dB, on préfère employer un filtre réjecteur supplémentaire ainsi qu'un filtre passe-bas. A la sortie du TDA 1578 A on dispose donc des signaux G et D qui peuvent être traités et amplifiés.

Le TDA 1524 A a été retenu pour sa

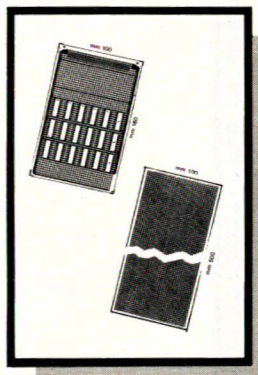
Figure 4 - Synoptique du récepteur.



GRAVURE
EXIGEZ NOS MACHINES
A GRAVER
A MOUSSE
avec chauffage thermostaté
Format : 180 × 240 mm,
270 × 410 mm.



PRÉSENSIBILISÉ
Positif ou négatif
Bakelite ou Epoxy
1 ou 2 faces
haute définition
couche bleue
d'origine.

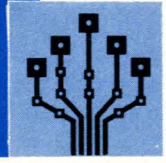


INSOLATION
Châssis d'insolation
en kit
Format : 250 × 400 mm.

ET TOUJOURS LES
Produits CIF
Stylos DALO
Transferts MÉCANORMA
et tout pour le
CIRCUIT IMPRIMÉ.

CARTES D'ÉTUDE
Percées, cuivrées, à bandes,
pastilles ou wrapping. Double
face à trous métallisés.

**Demandez le catalogue C.I.F.
dans plus de 650 points de vente
ou par envoi contre 6,50 F en timbres.**



C.I.F
TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME
CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS - 10, rue Anatole-France - 94230 CACHAN

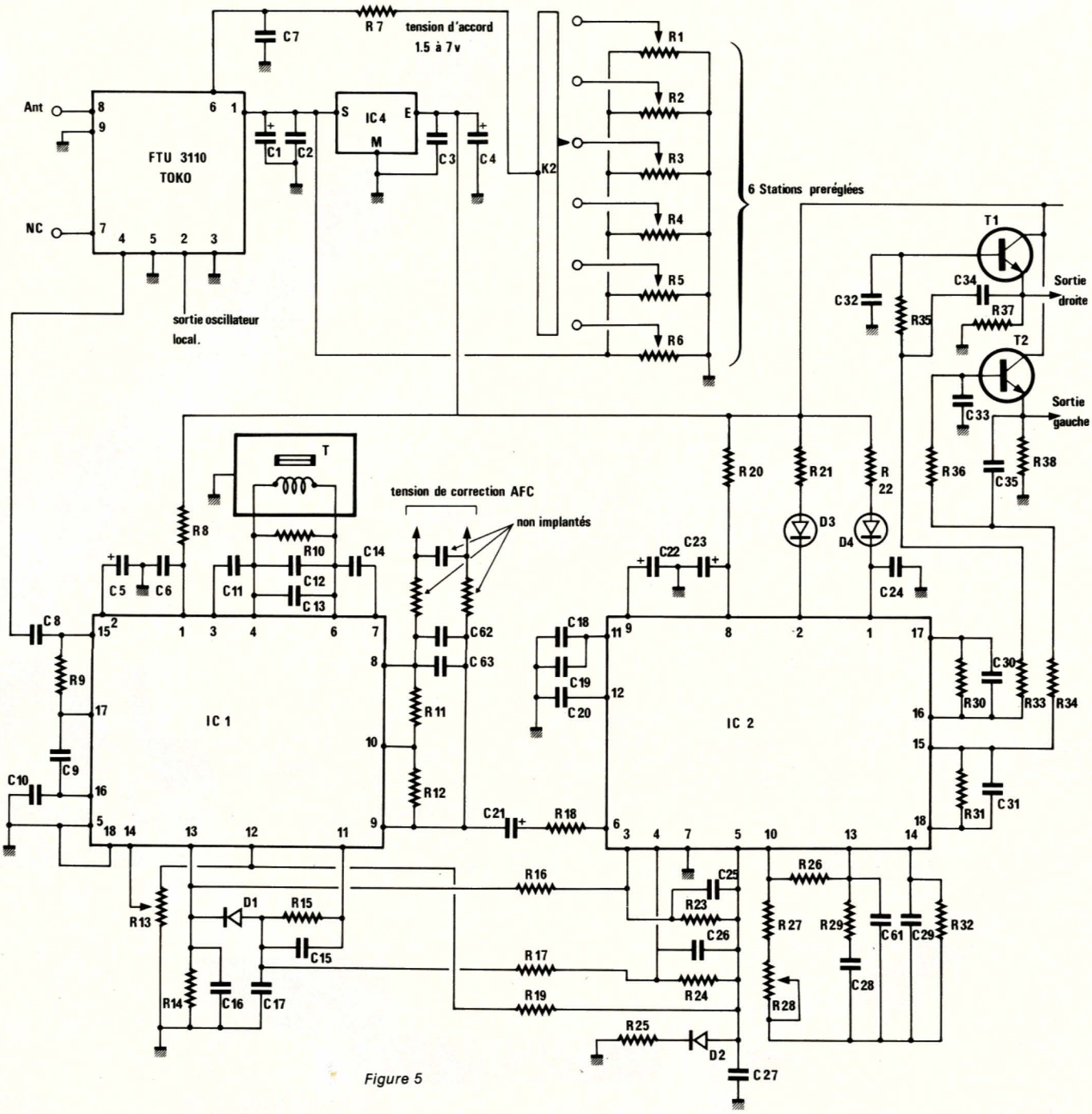


Figure 5

simplicité et le peu de composants périphériques qu'il réclame. Il est peut-être regrettable que la fonction contour ne fonctionne que si la tension d'alimentation est voisine de 8,5 V, mais ce n'est pas un handicap important dans notre cas puisque le sélecteur FTU 3110 devra être alimenté en 8 V.

Le schéma du récepteur

Le schéma de principe complet du récepteur est représenté aux **figures 5** et **6**. Le circuit reçoit une tension d'alimentation externe de 12 V. A partir de cette source de tension, on crée, grâce au régulateur IC_4, une tension d'alimentation de 8 V destinée au sélecteur FTU 3110 et au circuit intégré TDA 1524 A.

Pour l'accord sur les stations, nous avons opté pour la solution la plus simple : potentiomètres multitours. L'association de six potentiomètres multitours Sfernice T 19S et d'un commutateur rotatif K_2 donne le choix de six stations préréglées. Il est très aisé de remplacer le système d'accord par un système à synthèse de tension, circuits SGS M 190,

M 192, M 193 ou mieux M 293. Le M 193, permet la mémorisation de 16 stations et le M 293, 32 stations. Pour l'arrêt automatique sur une station, ces circuits devront être associés au détecteur de S du type TDA 4431 ou TDA 4433. Finalement, on pourra associer un système d'affichage digital de la fréquence reçue pour obtenir un ensemble performant et complet.

Le signal à 10,7 MHz issu du FTU 3110 est envoyé directement au démodulateur TDA 1576 : ni filtre céramique, ni amplificateur supplémentaire sur le trajet FI. R_9 joue le rôle de charge d'adaptation pour le filtre inclus dans le sélecteur. Après amplification et limitation, le signal FI atteint le démodulateur. Le constructeur, pour le démodulateur à quadrature, recommande la mise en parallèle d'une self de 0,38 µH, d'un condensateur de 560 pF et d'une résistance de 820 Ω.

Pour éviter la réalisation d'un bobinage sur mesure, nous avons sélectionné dans la gamme TOKO le transformateur KXNK 3335 R dont les caractéristiques ont été données dans Radio Plans n° 456.

Le primaire se compose d'un enroulement de 8 spires à point milieu, L = 1,2 µH et le secondaire d'un enroulement de deux spires.

Pour cette application, seules 4 spires du primaire sont utilisées et la self ainsi constituée résonne avec un condensateur de 560 pF après réglage du noyau.

Si l'on ne dispose pas de la capacité adéquate de la série E 24 : 560 pF, on implante deux condensateurs de la série E 12, 220 pF et 330 pF, le circuit imprimé est prévu à cet effet. La désaccentuation est assurée par C_{62} et C_{63}, pour un récepteur monophonique $C_{62} + C_{63}$ = 6,8 nF ce qui donne la désaccentuation à 50 µs et pour un récepteur stéréophonique pas de désaccentuation $C_{62} + C_{63}$ = 56 pF (C_{62} = 22 pF, C_{63} = 33 pF).

Le potentiomètre R_{13} est utilisé pour le réglage du zéro de l'indicateur de champ.

La tension de sortie de l'indicateur de champ est couplée aux entrées de commutation silencieux et mono⁻ stéréo du TDA 1578 A. La tension appliquée à la broche 14 du TDA 1576 détermine le niveau d'entrée à partir duquel on autorise le bon fonctionnement.

Le signal audio composite : G + D, sous-porteuse à 19 kHz, et les deux bandes latérales correspondantes à G − D, est disponible après démodulation sur la broche 9 du TDA 1576.

Le TDA 1578 A se charge de la reconstitution des signaux G et D à partir du signal audio composite injecté à la broche 6 du circuit.

La résistance R_{28} détermine la fréquence centrale du PLL : 76 kHz (19 kHz × 4).

Le PLL se verrouille sur le signal 19 kHz, lorsque la sous-porteuse est transmise, donc dans le cas des émissions stéréophoniques.

Le filtre de boucle du PLL est constitué des éléments R_{29}, C_{28}, C_{61}.

Les tensions de commutation, silencieux et mono/stéréo sont appliquées aux broches 3 et 4 du circuit.

Finalement les signaux gauche et droite sont disponibles aux broches 15 et 16 du circuit et sont desaccentués à 50 µs : R_{30}, C_{30} et R_{31}, C_{31}.

Pour éliminer toutes les composantes indésirables, on place sur chaque voie successivement deux filtres actifs : le premier, filtre passe-bas f_o = 17,5 kHz, Q = 0,73, le second filtre réjecteur de bande dont la fonction de transfert est de la forme :

$$\frac{p^2/\omega^2_\alpha + 1}{p^2/\omega^2_o + \frac{1}{Q}\left(p/\omega_o\right) + 1}$$

Théoriquement la réjection est infinie pour la pulsation ω_α : zéro du numérateur. Ce filtre est facilement réalisable avec un double T monté en contre-réaction sur un amplificateur de gain positif.

Avec les valeurs du schéma on a :
f_α = 18,8 kHz,
f_o = 15,75 kHz
et Q = 2,80.

Ces valeurs ont été choisies de manière à obtenir un bon compromis monotonie de la courbe de réponse jusqu'à 15 kHz et bonne réjection de la sous-porteuse à 19 kHz. En pratique, les composants n'étant pas

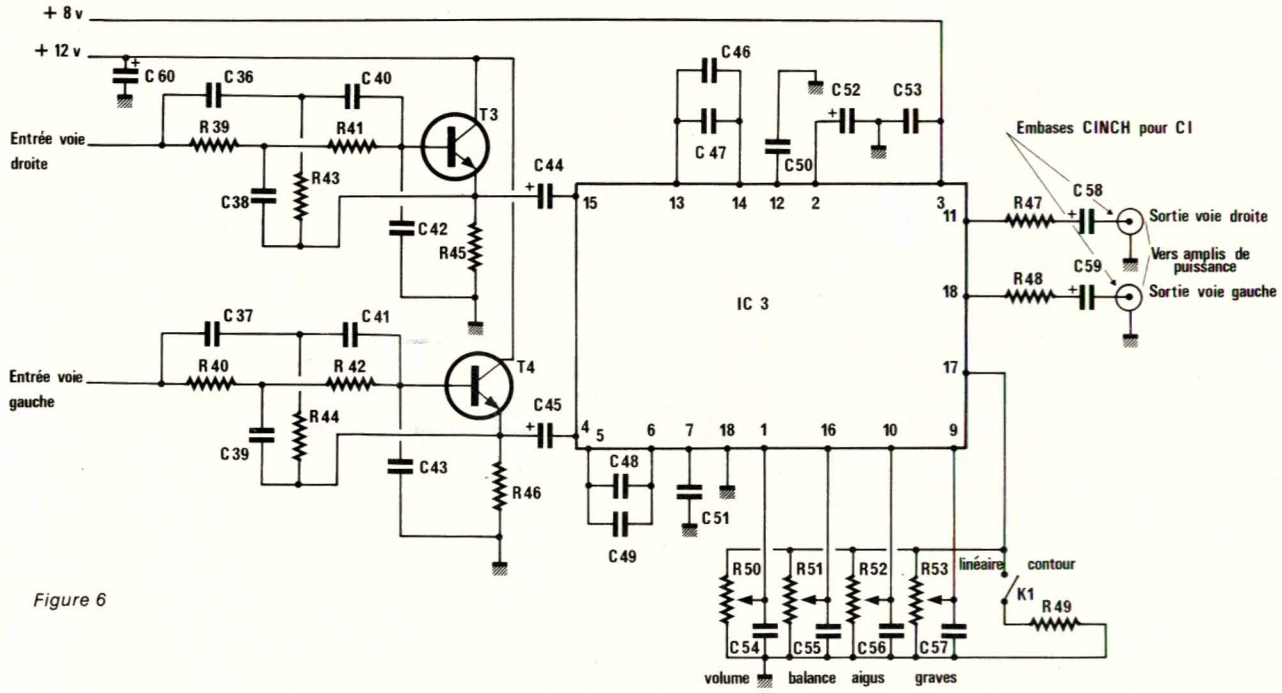


Figure 6

appariés ni triés, la réjection est d'au moins 25 dB.

Les signaux BF sont, à la sortie de ces filtres, utilisables et peuvent être appliqués à l'entrée d'un préamplificateur. Si le préamplificateur n'existe pas, on place un circuit TDA 1524 qui assure les fonctions de contrôle grave, aigus, volume, balance et contour (Loudness).

Après amplification et traitement les signaux sont envoyés vers les amplis de puissance.

Pour une utilisation en auto-radio, un ou deux amplificateurs intégrés TDA 1510 conviennent parfaitement.

Réalisation pratique

Tous les composants sont implantés sur une carte simple face 195 × 120, dont le tracé des pistes est représenté à la **figure 7** et le plan d'équipement à la **figure 8**. Comme d'habitude, procéder avec soin et méthode, veiller à l'orientation des circuits intégrés, transistors et condensateurs polarisés. Ne pas hésiter à employer des composants de bonne qualités : potentiomètres modèle P11 et T 19S Sfernice. Après nettoyage du circuit côté soudure, connecter le circuit à une source de tension 12 V.

Réglages

Sous 12 V, la consommation ne

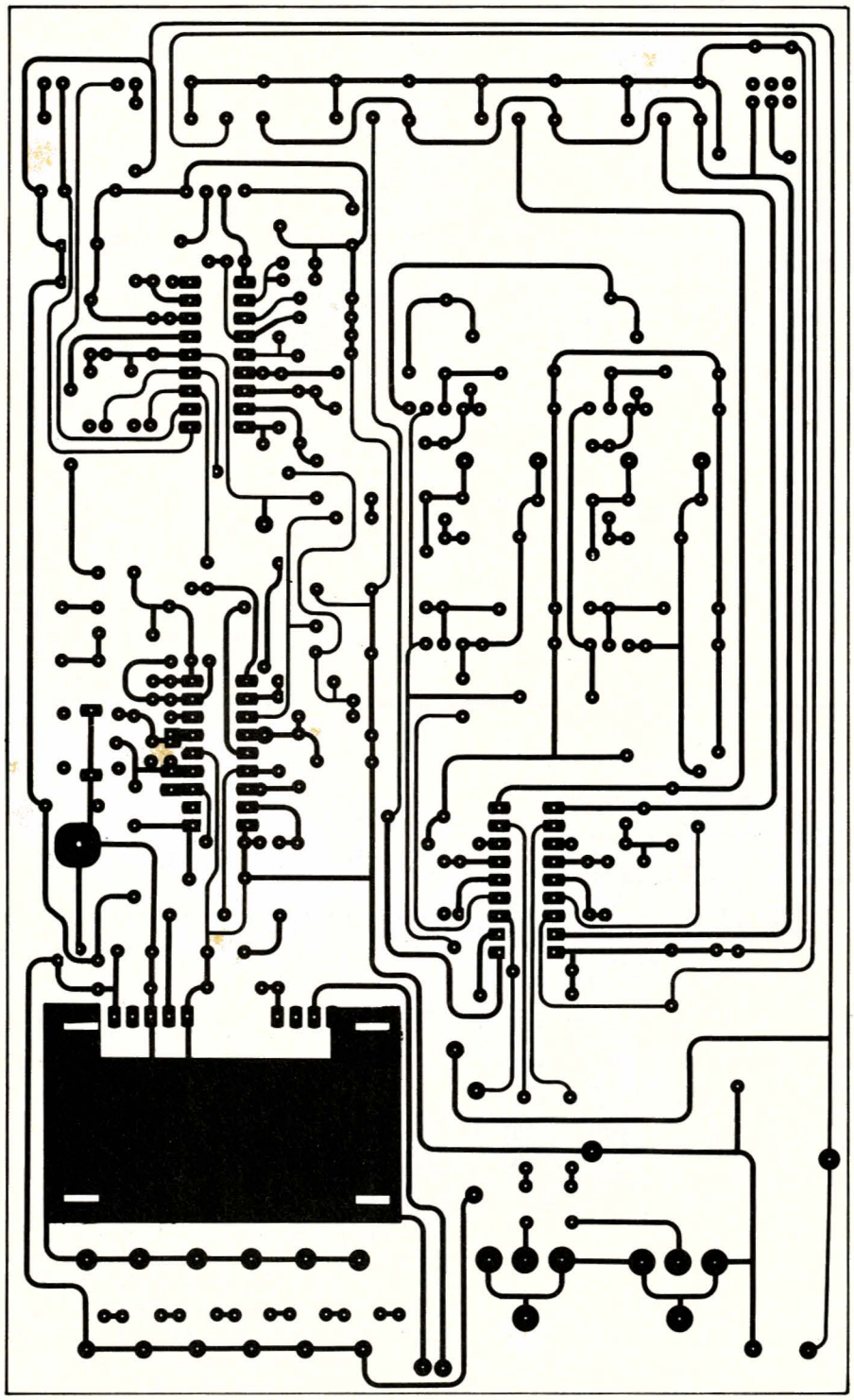


Figure 7

doit pas dépasser 150 mA. En cas de débit excessif vérifier l'implantation. En général la détection du composant fautif est assez simple. Noter qu'un condensateur tantale inversé sur une ligne d'alimentation se comporte comme une résistance de très faible valeur : quelques ohms seulement.

Dans un premier temps, on ne règle que le transformateur T et le potentiomètre R_{13}. On règle R_{13} pour avoir 0 V sur la broche 14 du TDA 1576.

Puis, on cherche l'accord sur une station grâce à l'un des potentiomètres R_1 à R_6. On peut s'aider pour cela d'un amplificateur connecté provisoirement à la broche 9 du TDA 1576 via un condensateur de liaison.

Si l'on ne dispose pas du générateur approprié, le réglage de T peut s'effecteur simplement à l'oreille.

En absence d'émission, on règle R_{13} pour faire disparaître le souffle. Sur notre prototype, une porteuse d'amplitude inférieure à 5 µV déclenche la commande de silencieux et dans ce cas la tension présente sur la broche 14 vaut 1,30 V.

Dès que ces premières opérations sont effectuées, connecter un amplificateur BF directement aux sorties

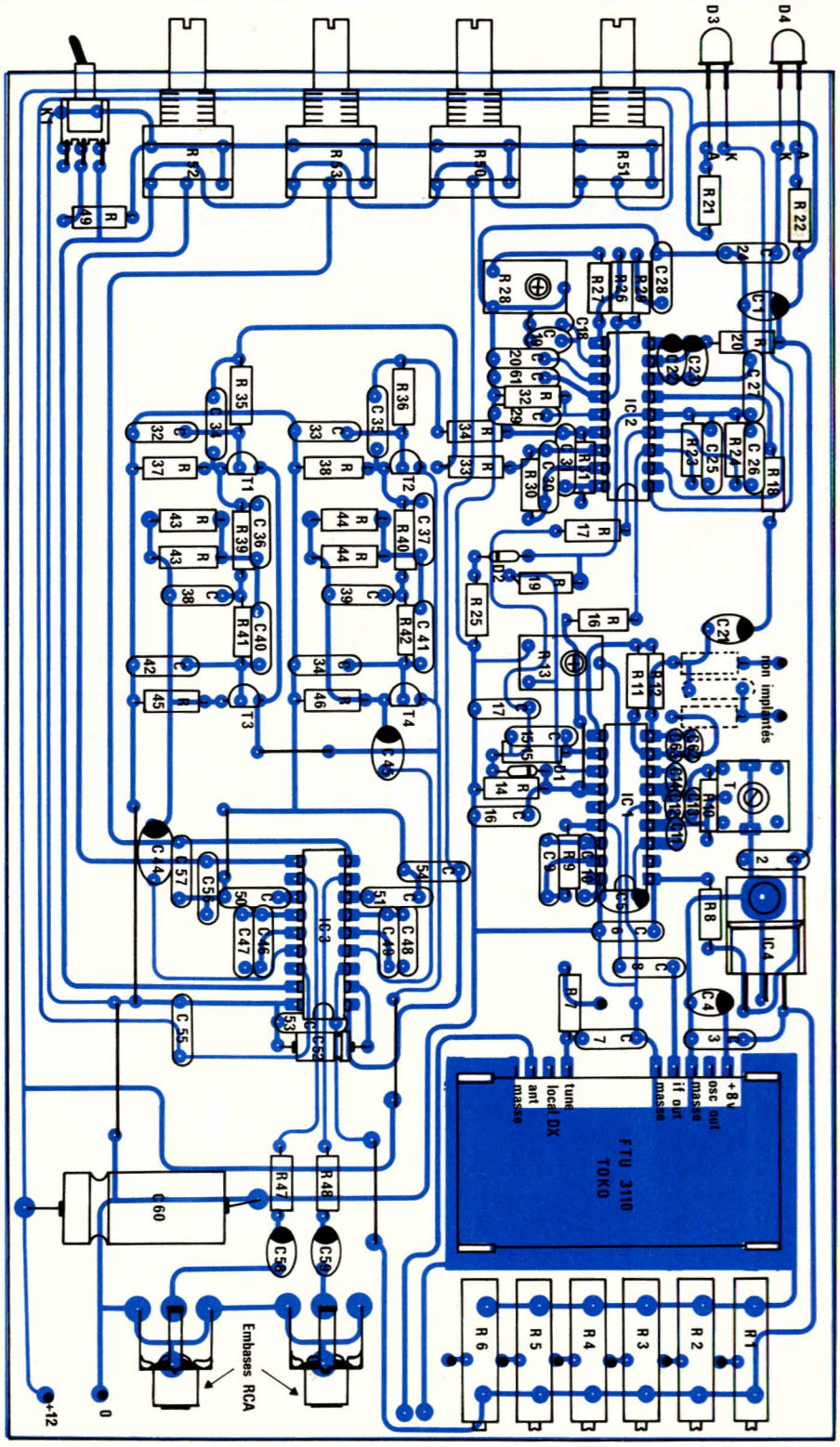


Figure 8

CINCH. Chercher l'accord sur une station connue pour émettre en stéréo. Régler R_{28} pour que la diode électroluminescente D_3 s'illumine.

Les réglages sont terminés, ils peuvent être immobilisés et le circuit mis en coffret.

Résultats des mesures effectuées

Si l'on dispose du matériel de mesure adéquat, la sensibilité du récepteur peut être mesurée. Sur la maquette nous avons obtenu 3 µV pour un rapport S/B de 26 dB et 100 µV pour S/B de 62 dB. Pour des tensions d'entrées comprises entre 3 et 100 µV, les résultats sont donnés au tableau de la **figure 9**.

La courbe de la **figure 10** est simple à relever puisqu'elle ne nécessite qu'un générateur BF et un voltmètre efficace. On remarque qu'à 10 kHz le dépassement est légèrement inférieur à 1 dB : gain en tension de 1,12, que la réjection à 19 kHz est supérieure à 25 dB et la réjection à 38 kHz est supérieure à 20 dB.

Les courbes de la **figure 11** montrent l'effet des correcteurs graves et aigus précédés des filtres passe-bas et réjecteurs pour les positions médianes et extrêmes.

Les courbes des **figures 12 et 13** montrent l'effet de la commande de volume et de la commande de balance.

Figure 9

Niveau d'entrée µV.	Rapport $\frac{S+B}{B}$ en sortie dB.
100	62
50	58
20	51
10	45
3	26

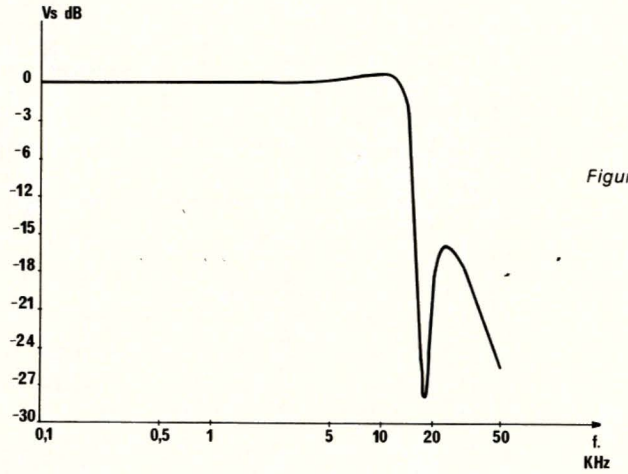
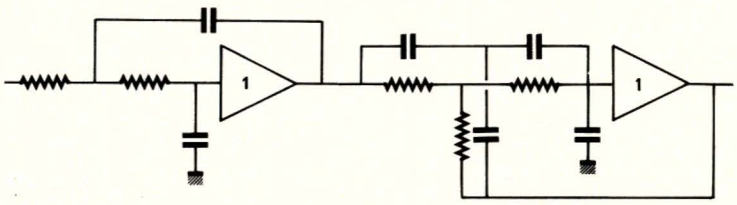


Figure 10



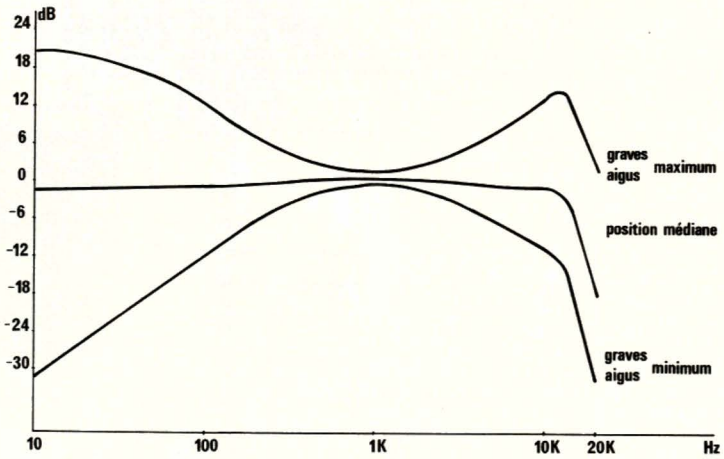


Figure 11

Conclusion

Par ses performances, le sélecteur FTU 3110 se prête particulièrement bien à la réalisation de récepteurs auto-radio ou baladeurs. Pour cette dernière application, le circuit pourra être miniaturisé. La couverture de fréquence dépassant la bande 88-108 MHz, le sélecteur se prête à bien d'autres applications.

François de DIEULEVEULT

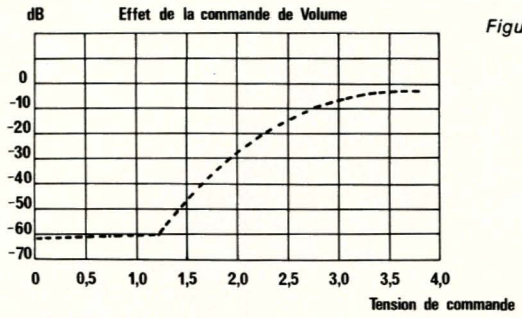


Figure 12

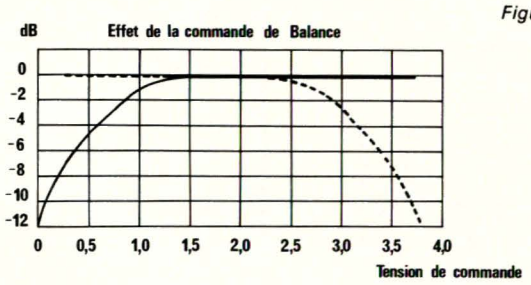


Figure 13

Nomenclature

Résistances

R_1: 4,7 kΩ T 19S
R_2: 4,7 kΩ T 19S
R_3: 4,7 kΩ T 19S
T_4: 4,7 kΩ T 19S
R_5: 4,7 kΩ T 19S
R_6: 4,7 kΩ T 19S
R_7: 10 kΩ
R_8: 10 Ω
R_9: 330 Ω
R_{10}: 820 Ω
R_{11}: 220 kΩ
R_{12}: 180 kΩ
R_{13}: 10 kΩ ajustable
R_{14}: 4,7 kΩ
R_{15}: 330 kΩ
R_{16}: 82 kΩ
R_{17}: 1 MΩ
R_{18}: 47 kΩ
R_{19}: 100 kΩ
R_{20}: 10 Ω
R_{21}: 680 Ω
R_{22}: 680 Ω
R_{23}: 150 kΩ
R_{24}: 150 kΩ
R_{25}: 3,3 kΩ
R_{26}: 220 kΩ
R_{27}: 39 kΩ
R_{28}: 10 kΩ ajustable
R_{29}: 10 kΩ
R_{30}: 15 kΩ
R_{31}: 15 kΩ
R_{32}: 180 kΩ
R_{33}: 2,7 kΩ
R_{34}: 2,7 kΩ
R_{35}: 3,0 kΩ
R_{36}: 3,0 kΩ
R_{37}: 5,6 kΩ
R_{38}: 5,6 kΩ
R_{39}: 1,8 kΩ
R_{40}: 1,8 kΩ
R_{41}: 1,8 kΩ
R_{42}: 1,8 kΩ
R_{43}: 2 × 1,8 kΩ en / /
R_{44}: 2 × 1,8 kΩ en / /
R_{45}: 5,6 kΩ
R_{46}: 5,6 kΩ
R_{47}: 220 Ω
R_{48}: 220 Ω
R_{49}: 2,2 kΩ
R_{50}: 47 kΩ P11
R_{51}: 47 kΩ P11
R_{52}: 47 kΩ P11
R_{53}: 47 kΩ P11

Condensateurs

C_1: 47 µF, 16 V T
C_2: 0,1 µF M
C_3: 0,1 µF M
C_4: 47 µF, 16 V T
C_5: 47 µF, 16 V T
C_6: 0,1 µF M
C_7: 0,1 µF M
C_8: 0,1 µF M
C_9: 0,1 µF M
C_{10}: 0,1 µF M
C_{11}: 33 pF C
C_{12}: 220 pF C
C_{13}: 330 pF C
C_{14}: 33 pF C
C_{15}: 47 nF M
C_{16}: 1 nF M
C_{17}: 10 nF M
C_{18}: 330 pF C
C_{19}: 100 pF C
C_{20}: 0,22 µF M
C_{21}: 1 µF, 16 V T
C_{22}: 47 µF, 16 V T
C_{23}: 47 µF 16 V T
C_{24}: 0,22 µF M
C_{25}: 10 nF M
C_{26}: 0,1 µF M
C_{27}: 0,22 µF M
C_{28}: 0,33 µF M
C_{29}: 0,22 µF M
C_{30}: 3,3 nF M
C_{31}: 3,3 nF M
C_{32}: 2,2 nF M
C_{33}: 2,2 nF M
C_{34}: 4,7 nF M
C_{35}: 4,7 nF M
C_{36}: 4,7 nF M
C_{37}: 4,7 nF M
C_{38}: 10 nF M
C_{39}: 10 nF M
C_{40}: 4,7 nF M
C_{41}: 4,7 nF M
C_{41}: 4,7 nF M
C_{42}: 1 nF M
C_{43}: 1 nF M
C_{44}: 10 µF, 16 V T
C_{45}: 10 µF, 16 V T
C_{46}: 10 nF M
C_{47}: 47 nF M
C_{48}: 47 nF M
C_{49}: 10 nF M
C_{50}: 15 nF M
C_{51}: 15 nF M
C_{52}: 100 µF, 16 V chimique
C_{53}: 0,22 µF M
C_{54}: 0,1 µF M
C_{55}: 0,1 µF M
C_{56}: 0,1 µF M
C_{57}: 0,1 µF M
C_{58}: 10 µF, 16 V T
C_{59}: 10 µF, 16 V T

Circuits intégrés

IC_1: TDA 1576
IC_2: TDA 1578 A
IC_3: TDA 1524 A
IC_4: 7808

Transistors

T_1 à T_4: MPSA 18

Diodes

D_1, D_2: 1N 4148
D_3, D_4: Led rouge ∅ 5

Divers

Module TOKO : FTU 3110 mélangeur FM.

T: TOKO KANK 3335 R
K_1: inverseur unipolaire ou bipolaire pour CI
K_2: commutateur rotatif 1 circuit 6 positions

Suite de la page 69.

La famille 45AX

Elle se compose actuellement de sept modèles dont nous donnons un tableau récapitulatif ci-après :

Les désignations sont fonction de l'angle de déviation 90° ou 110°, de la diagonale utile d'écran, du type de col, Narrow Neck (col étroit) ou mini neck (col mince), et du rayon de courbure de la dalle.

Soulignons, ce que nous n'avions mentionné parmi les avantages du FST, un accroissement de la surface d'image pour une même diagonale ce qui en rend le format plus proche de celui du cinéma. Conjointement à la réduction des fentes du masque et à celle du diamètre du spot, cela améliore aussi la lisibilité des textes.

La production des 45 AX à Dreux

La fabrication des deux formats 45 AX, 59 et 66 cm, n'a pas entraîné de grosses modifications dans l'organisation du centre de Dreux. La restructuration entreprise en 82 avait pour but d'améliorer la productivité mais aussi de faciliter l'introduction de nouvelles technologies. Lors de notre précédente visite en 84, l'étude de production des tubes FST était déjà très avancée.

Grossièrement, les modifications de la chaîne de production se situent au niveau des postes d'assemblage cadre-masque (soudés au laser), de positionnement dalle-masque et de nouveaux postes ont été créés pour l'appariement tuve-déviateur. Ces derniers postes réclament encore l'intervention humaine alors que tous les autres sont dotés d'automates programmables capables de reconnaître les types de tube, leur forme, et d'assurer la régulation du flux de production en fonction des types. Nous rappelons qu'à Dreux tous les produits sont « étiquetés » par codage optique.

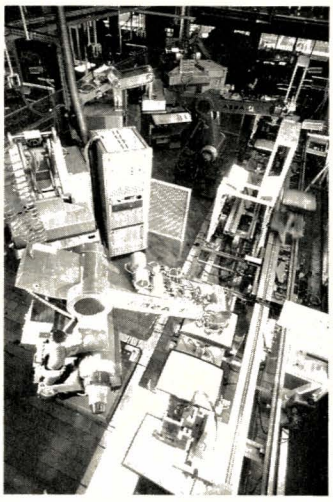
Notamment l'aimantation de l'anneau multipôle commune aux deux systèmes 30 et 45 AX est entièrement automatisée.

La souplesse et la flexibilité autorisée par le système informatique utilisée (voir notre précédent article), permet de changer rapidement les ratios de production. A l'heure actuelle les 45 AX 59 et 66 cm représentent 20 % de la quantité totale, mais on peut passer en moins de deux jours à 40 %.

Dreux est d'ailleurs le centre du groupe Philips qui pourra passer le plus rapidement au tout 45 AX mais le surcoût engendré par un tube 45 AX sur un téléviseur est d'environ 800 F, aussi le passage au tube plat à coins carrés ne se fera que très progressivement.

C. DUCROS

Chaine automatisée de manutention et d'emballage. Là encore le manipulateur et les convoyeurs reconnaissent chaque type de tube et assure l'aiguillage correct.



Chaine automatisée pour l'aimantation de l'unité multipôle. Le robot du premier plan reconnait les types et les formes de tube. L'introduction dans le réceptacle d'aimantation se fait avec une précision du 1/10 de mm.

Principales caractéristiques de la gamme 45AX

DÉSIGNATION	Angle de déviation	Col	Rayon de courbure (x)	Diagonale (cm) utile	Diagonale (cm) verrerie	Accroissement surf. (%)
A66EAK00X	100°	NN	1,7	66	70	9,1
A59EAK00X	110°	NN	1,7	59	63	18,1
A51EAK00X	110°	NN	1,5	51	54	4,1
A51EAL00X	90°	NN	1,5	51	54	4,1
A51EAM00X	90°	MN	1,5	51	54	4,1
A41EAM00X	90°	MN	2	41	44	5
A36EAM00X	90°	MN	2	36	39	4,7

NN : Narrow Neck, 29,1 mm - MN : Mini Neck, 22,5 mm

GRAND PRIX KF

Nos lecteurs attentifs n'ont pas été sans remarquer dans notre dernier numéro une page d'annonce de la société KF présentant son premier grand prix.

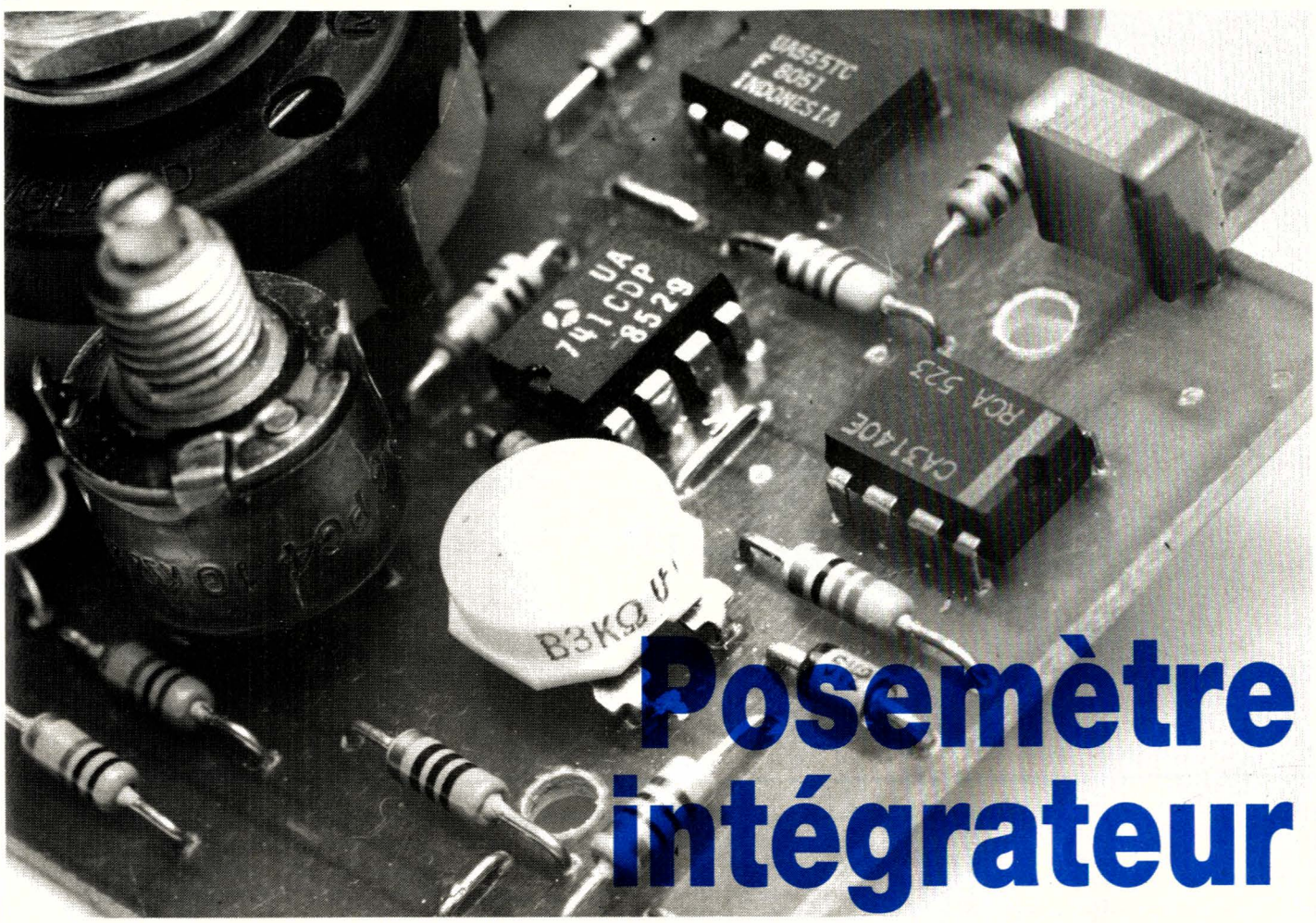
Voici pour ceux qui ont conservé les fiches idées parues d'Avril 1982 à Mai 1984, l'occasion de mettre en application ces montages de base, de les associer pour aboutir a un montage original. D'autre préfèreront disséquer tel ou tel montage pour en extraire une partie intéressante, astucieuse, d'autre encore puiseront dans leur propres connaissances et documentation technique pour parvenir au résultat.

Quelle que soit la solution envisagée, nous ne pouvons qu'engager nos lecteurs a participer à ce grand prix, d'autant que la dotation n'est pas sans intérêt.

Trois supports techniques ont été retenus par KF pour annoncer ce grand prix, le Haut-Parleur, Electronique Pratique et Radio-Plans et un membre de chaque rédaction fera partie du jury qui attribuera les prix.

Pour obtenir d'avantage de renseignements sur le déroulement de cette opération, nous vous invitons à vous reporter à la page d'annonce KF que vous trouverez dans ce numéro. Encore une chose, pressez-vous, le concours est clos le 15 avril 1986.

S.P.E. : Société Parisienne d'Edition
Société Anonyme au capital de 1.950.000,00 F
Siège Social :
43, rue de Dunkerque 75480 PARIS CEDEX 10
Création : 1909
Durée : 140 ans
Président Directeur Général
Directeur de la Publication :
J.P. VENTILLARD
Rédacteur en Chef :
Christian DUCHEMIN
Actionnaires :
Publications Radio-électriques et Scientifiques
Monsieur J.P. Ventillard
Madame Paule Ventillard
Tirage moyen 1984 :
98.542
Diffusion moyenne 1984 :
56.418
Chiffre d'Affaires 1984 de la Société Parisienne d'Edition :
92.863.848,00 F



Posemètre intégrateur

AVEC cette réalisation d'un posemètre pour les prises de vues en ambiance très sombre, nous complétons — et terminons pour l'instant — la série des articles consacrés aux applications des photopiles au silicium amorphe.

Rappelons que nous avions commencé (R.P.-EL n° 455), par une étude théorique des propriétés, et par une description des méthodes de fabrication, de ces photopiles étudiées et construites en France par la société Solems. Un deuxième volet nous a permis d'effectuer un tour général d'applications possibles ; nous y tenions compte des deux caractéristiques les plus intéressantes de ces matériels : sensibilité aux faibles éclairements, et linéarité de la réponse courant de court-circuit/éclairement (R.P.-EL n° 456).

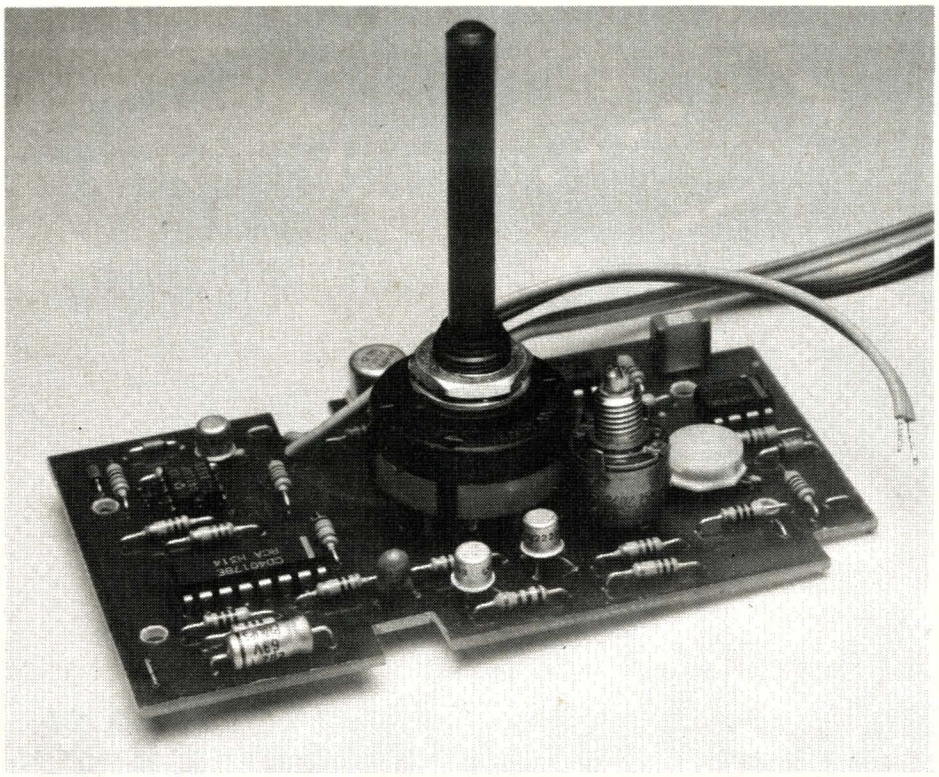
Le dernier article (RP-EL n° 457) proposait la construction d'un posemètre intégrateur pour agrandisseur photographique. Ce montage préfigurait d'ailleurs celui que nous abordons maintenant : la conception de base reste en effet la même, et seuls diffèrent certains ordres de grandeur, ainsi que la structure des étages de sortie.

La photographie en ambiance très sombre

Nous englobons, sous cette appellation, tous les cas de prise de vue conduisant à des temps d'exposition supérieurs à quelques secondes. Les appareils automatiques deviennent alors incapables de déterminer le temps de pose. En fonctionnement manuel, ce sont les posemètres qui déclarent forfait...

On rencontrera ce problème dans la photographie de certains intérieurs, surtout lorsque leur grandes dimensions excluent le recours à un éclairage artificiel : églises, cryptes, etc. Certains amateurs s'excercent aussi à photographier des paysages nocturnes, à la seule lumière de la lune, ou même des étoiles. Les expositions peuvent atteindre, dans ces conditions, plusieurs minutes, voire plusieurs dizaines de minutes, même avec des émulsions à haute sensibilité.

Réalisation



Le montage que nous décrivons est capable d'intégrer de très faibles éclairements, sur des durées atteignant l'heure. Il répond donc à une partie du problème posé. L'autre partie réside dans le défaut de réciprocité, terme barbare employé par les photographes pour dire que, aux faibles éclairements, le noircissement des émulsions n'est plus proportionnel à la quantité de lumière reçue, mais devient plus faible. En noir et blanc, une augmentation volontaire du temps de pose, éventuellement déterminée par l'expérience (mais les fabricants donnent des indications à ce sujet), est un remède suffisant. En couleurs, les problèmes se compliquent : les trois couches offrent des comportements différents, ce qui nécessite un filtrage correcteur.

Il s'agit là de notions que nous ne pouvons développer ici, mais qui sont traitées dans de nombreux ouvrages de photographie.

Figure 1

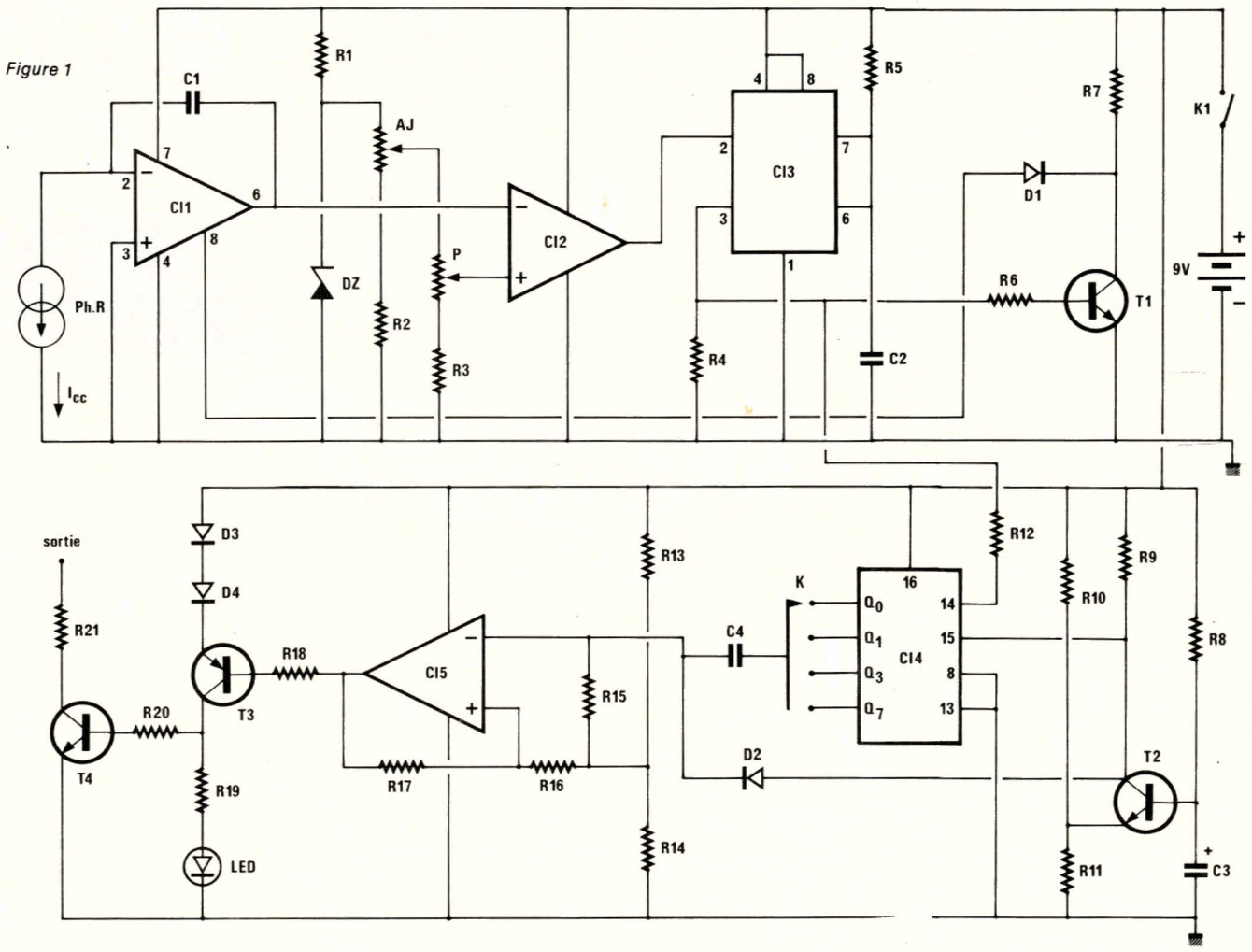


Schéma général du posemètre

On le trouvera à la **figure 1** qui, pour nos lecteurs fidèles, évoque des souvenirs récents. Ceci, d'ailleurs, nous permettra d'abréger les explications, en divisant le montage en plusieurs sous-ensembles.

L'intégrateur et le générateur d'impulsions

Cette partie du posemètre reproduit fidèlement les circuits correspondants du modèle pour agrandissement. La photopile, branchée entre l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel CI_1 et la masse, travaille en court-circuit, et délivre une intensité I_{cc} proportionnelle à l'éclairement. L'ensemble, grâce au condensateur C_1 monté dans la branche de contre-réaction, fonctionne en intégrateur, et produit une rampe croissante sur la sortie **6**.

Lorsque le niveau de cette rampe atteint le seuil déterminé par la position du curseur du potentiomètre P, le comparateur CI_2 bascule. Sa sortie transite brusquement du niveau haut (voisin de la tension d'alimentation) au niveau bas (proche de la masse), et l'impulsion en lancée négative ainsi engendrée, déclenche le monostable CI_3, réglé pour une pseudo-période T d'environ 0,5 ms, grâce au choix de R_5 et de C_2. Pendant la durée de cette pseudo-période, la sortie **3** du circuit CI_3 passe à l'état haut, et, à travers R_6, sature le transistor T_1, dont le potentiel de collecteur devient voisin de zéro.

La diode D_1 transmet cette tension à la broche **8** de l'amplificateur opérationnel CI_1, ce qui assure la remise à zéro de sa sortie (voir l'analyse du circuit CA 3140 dans notre article du numéro 457 de la revue). A l'issue de la pseudo-période de CI_3, T_1 se bloque à nouveau, et CI_1 recommence à intégrer le courant de la photopile, ce qui amorce le démarrage d'une nouvelle rampe. Finalement, la fréquence de ces dernières, donc celle des impulsions élaborées par CI_3, est inversement proportionnelle à l'éclairement de la cellule.

Les circuits de comptage

A travers R_{12}, les impulsions de la sortie **3** de CI_3 attaquent l'entrée d'horloge (broche 14) du compteur CI_4, un très classique 4017. Supposons qu'à l'instant de la mise en service du posemètre, ce compteur soit ramené à zéro (nous verrons plus loin comment le problème a été résolu). La sortie Q_0 se trouve à l'état haut, tandis que démarre la première dent de scie sur l'intégrateur, comme le montrent les lignes **a** et **b** du diagramme de la **figure 2.** Toutes les autres sorties, et notamment Q_1, Q_3 et Q_7, se trouvent à l'état bas, donc au potentiel de la masse.

Si on désigne par θ la période des dents de scie - nous avons vu plus haut que θ était inversement proportionnelle à l'éclairement reçu par la photopile - la sortie Q_0 du compteur revient à l'état bas, tandis que Q_1 passe à son tour à l'état haut, à l'issue de ce délai θ : c'est ce qu'illustrent les lignes **b** et **c** de la figure 2. De proche en proche, on vérifiera aussi (lignes **c, d, e** et **f** de la même figure) que les sorties Q_1, Q_3 et Q_7 transitent respectivement de l'état haut vers l'état bas après des délais 2θ, 4θ et 8θ.

Finalement, et toutes autres conditions restant égales par ailleurs (éclairement de la photopile, réglage du potentiomètre P qui détermine le seuil du comparateur, donc la durée de la période θ des dents de scie), selon que le commutateur K sélectionne l'une ou l'autre des quatre sorties Q_0, Q_1, Q_3 ou Q_7 du compteur, le condensateur C_4 transmet, aux circuits qui lui font suite, une impulsion négative au bout d'un temps réglable dans une progression géométrique de raison 2.

Nous nous servirons de cette commutation, qui pilote les circuits de sortie, pour ajuster le temps de pose en fonction de la sensibilité du film. Compte tenu du fait qu'il serait stupide, pour des photos en ambiance sombre, d'employer des émulsions à faible sensibilité, nous exploiterons les performances des produits modernes, avec la progression suivante :

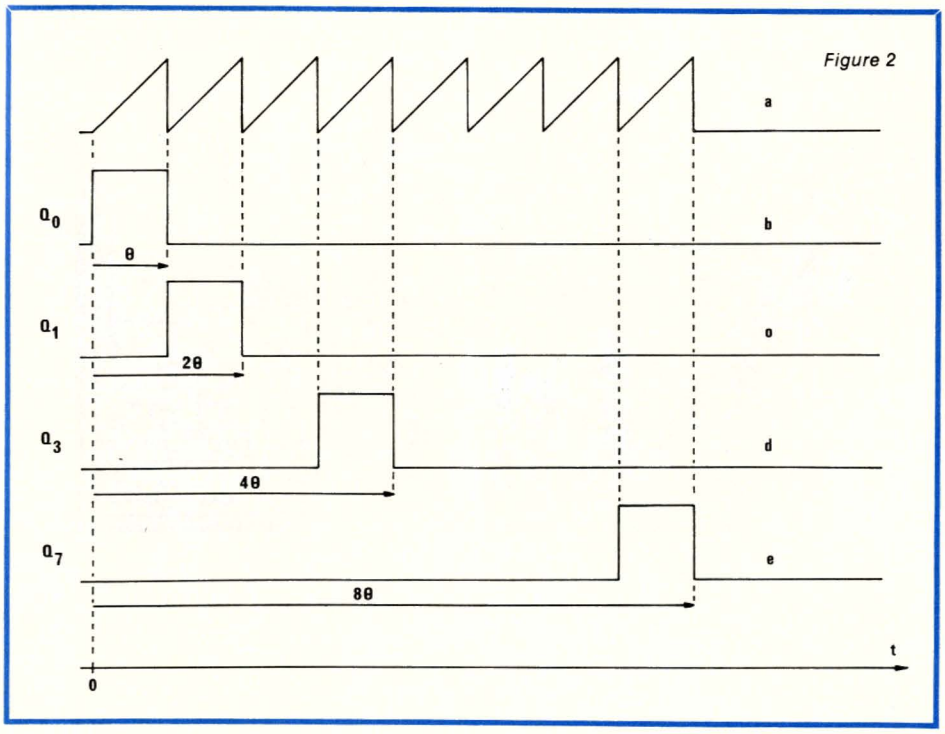
- position Q_7 : émulsions de 200 ASA
- position Q_3 : émulsions de 400 ASA
- position Q_1 : émulsions 800 ASA
- position Q_0 : émulsions 1600 ASA.

Les circuits de sortie

Le problème à résoudre en dernier ressort est celui de la commande de l'obturateur de l'appareil photographique, qui doit... s'ouvrir au début de l'exposition, et se refermer à la fin de celle-ci, lorsque la quantité de lumière accumulée sur le film a été jugée suffisante par le posemètre.

La solution dépend naturellement des possibilités de l'appareil utilisé : commande électrique directe dans certains modèles récents, commande par l'intermédiaire de la pose « B » et d'un déclencheur souple lui-même actionné par un électro-aimant, etc. La multiplicité des cas conduit à différents types d'interfaçage, que nous ne pouvions tous prévoir et examiner en détail.

Pour cette raison, nous avons opté pour une sortie sur transistor à col-



lecteur ouvert (T_4 dant le schéma de principe de la figure 1), ce qui permet d'adapter le posemètre à toutes les configurations imaginables... au prix de l'étude personnelle (et facile) de l'interface.

Au début de la pose, et compte tenu des conditions initiales imposées à la mise sous tension (encore une fois, nous y reviendrons), l'amplificateur opérationnel CI_5, organisé en bistable, voit sa sortie passer à l'état bas. Dans ces conditions, le PNP T_3 conduit, ce qui entraîne deux conséquences :

- l'allumage de la diode électroluminescente branchée dans son collecteur,
- la mise en conduction du NPN de sortie T_4.

A la fin de la pose, C_4, attaqué par le créneau de l'une des sorties du compteur, transmet une brève impulsion négative à l'entrée inverseuse de CI_5, et remet ainsi sa sortie à l'état haut : T_3 et T_4 se bloquent, la LED s'éteint, témoignant de la refermeture de l'obturateur. Les diodes D_3 et D_4 sont destinées à garantir un blocage franc, en compensant la tension de déchet de CI_5.

Initialisation des circuits

Examinons ce qui se passe quand on ferme l'interrupteur de l'alimentation, K_1. L'ensemble des circuits est immédiatement placé sous tension, et l'émetteur de T_2 se trouve porté à un potentiel positif fixé par le diviseur R_{10}, R_{11}. Par contre, à cause de C_3, le potentiel de base ne croît que progressivement, et T_2 est d'abord bloqué : sa tension de collecteur atteint les 9 volts de l'alimentation, ce qui entraîne deux conséquences :

- Un niveau logique **1** est appliqué sur l'entrée « reset » (broche 15) du compteur CI_4, assurant la remise à zéro de ce circuit, donc le passage à l'état **0** de la sortie Q_0.
- Une tension positive, à travers la diode D_2, parvient à l'entrée inverseuse de CI_5, et la sortie de cette bascule descend au potentiel de la masse, ce qui assure, comme annoncée plus haut, la mise en conduction du transistor T_4.

Le réglage du diaphragme

Seules, évidemment, seront utilisées les grandes ouvertures relatives, à partir de f/ 1,4 par exemple. On pourra, ainsi, se limiter aux diaphragmes f/ 1,4 et f/ 2, ce qui entraîne déjà un rapport des luminosités de 1 à 2 (d'autres valeurs sont évidemment possibles, fonctions de l'ouverture maximale de l'optique employée).

Il convient donc de prévoir un réglage du posemètre, en fonction du diaphragme choisi : c'est ce que permet le potentiomètre P, après ajustage par AJ, pour tenir compte des dispersions sur la capacité C_1.

Le circuit imprimé

Pour une telle réalisation, destinée à prendre place sur l'appareil photographique, par exemple dans la griffe porte-accessoires, nous avons cherché sinon une miniaturaisation extrême, du moins une réduction des dimensions.

Le circuit imprimé, dont on trouvera le dessin en **figure 3**, est découpé de façon à prendre place dans un coffret MMP, avec logement incorporé de la pile de 9 volts. La **figure 4**, et la photographie jointe, précisent l'implantation des composants. On choisira un potentiomètre de petites dimensions (celui de la maquette est un Ohmic). Par contre, le commutateur est un modèle standard à 12 positions, dont on coupe les pattes inutiles (attention, l'une d'entre-elles subsiste, pour une bonne tenue mécanique). Ces pattes, qui, normalement, se terminent par des œillets, sont ensuite taillées en pointe, afin d'entrer dans les trous

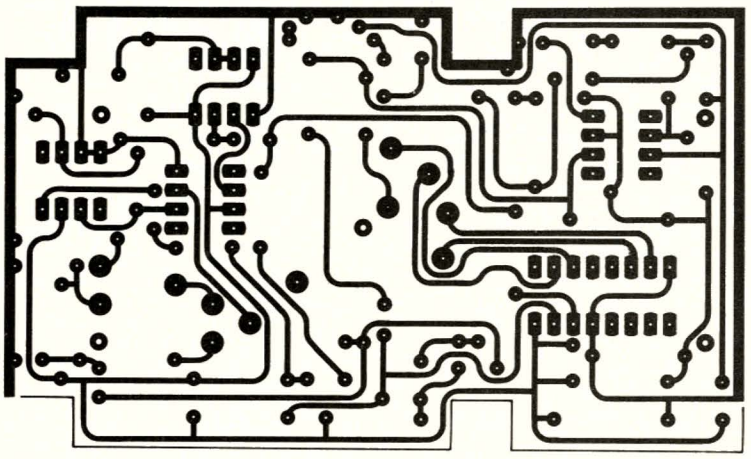


Figure 3

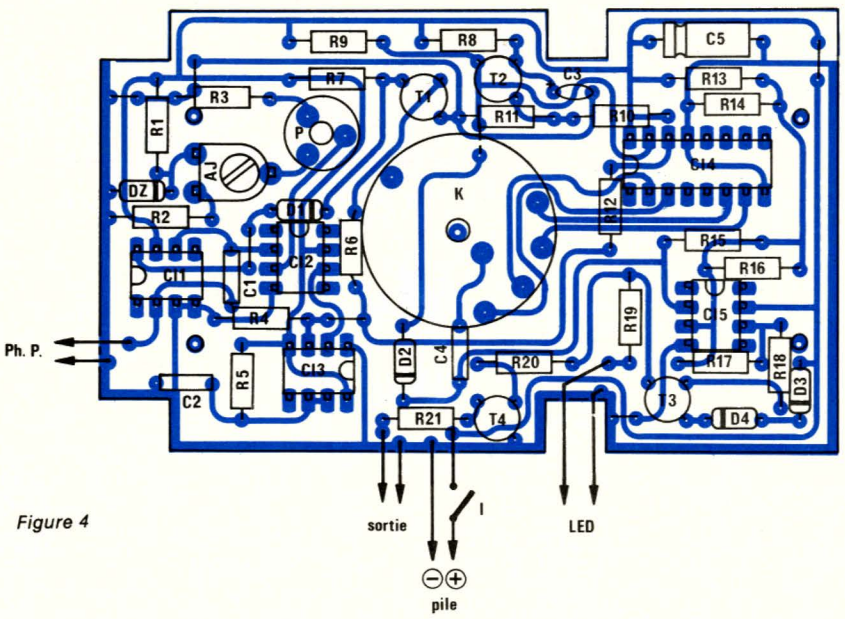


Figure 4

du circuit imprimé.

On veillera à souder les transistors, particulièrement celui qui vient au-dessus du logement de pile, très près du circuit, car la place est extrêmement limitée en hauteur.

La mise en coffret

Le coffret MMP est le petit modèle connu, comportant un logement pour la pile miniature de 9 volts (référence 173 LSP). La face qui contient la trappe d'accès à la pile, et constitue normalement la partie inférieure du boîtier, devient ici le dessus. A l'intérieur de l'autre moitié, on supprimera, avec une pince coupante, les quatre tétons de fixation du circuit, afin de coller celui-ci au ras du panneau, pour gagner de la hauteur.

La face avant (petite plaque d'aluminium) recevra une découpe rectangulaire, derrière laquelle on collera la photopile Solems. Enfin, il faut percer, sur la demi-coquille devenue partie supérieure du posemètre, les trous de passage pour les axes du potentiomètre P et du commutateur K.

Chez les revendeurs de matériel photographique, on trouve des supports adaptateurs pour les griffes porte-accessoires des appareils de prise de vue. On pourra utiliser une telle pièce, collée sur le posemètre, pour la fixation de celui-ci.

L'étalonnage

Il s'agit, comme bien souvent hélas, de l'opération la plus fastidieuse, car elle ne peut s'effectuer que par essais, et approximations successives.

On commencera par tourner le potentiomètre à fond dans le sens des aiguilles d'une montre, ce qui correspond à la plus basse fréquence des dents de sicie, donc à la plus grande ouverture de diaphragme (f/1,4 par exemple). La deuxième ouverture (f/2), offrant deux fois moins de lumière, s'obtient sensiblement à mi-course.

En se plaçant dans les conditions normales d'utilisation (extérieur de nuit, avec lune et ciel clair, ou intérieur sombre), on prendra une série de clichés avec différents réglages (repérés !) de la résistance ajustable AJ. Après développement (il vaut mieux commencer sur du film noir et blanc...), on sélectionnera, et on rétablira, la position de AJ qui donne les meilleurs résultats.

Si aucune position ne convenait, on changera la capacité du condensateur d'intégration C_1, pour modifier la fréquence des dents de scie.

R. Rateau

Nomenclature

Résistances 0,5 watt à ± 5 %

R_1: 2,2 kΩ	R_{11}: 1,5 kΩ
R_2: 22 kΩ	R_{12}: 27 kΩ
R_3: 2,2 kΩ	R_{13}: 2,2 kΩ
R_4: 15 kΩ	R_{14}: 2,2 kΩ
R_5: 6,8 kΩ	R_{15}: 12 kΩ
R_6: 12 kΩ	R_{16}: 12 kΩ
R_7: 12 kΩ	R_{17}: 100 kΩ
R_8: 1,5MΩ	R_{18}: 100 Ω
R_9: 22 kΩ	R_{19}: 1,2 kΩ
R_{10}: 1,2 kΩ	R_{20}: 1,5 kΩ
	R_{21}: 100 Ω

Diodes
D_1, D_2, D_3, D_4: 1 N4148
D_2: Zener 6,2 volts (500 mW)

Transistors
T_1, T_2: 2 N 2222
T_3: 2 N 2907
T_4: 2 N 1711

Résistance ajustable
AJ : 3 kΩ

Potentiomètre
P : 10 kΩ linéaire (modèle miniature)

Condensateurs
C_1: 47 nF (voir texte sur l'étalonnage)
C_2: 100 nF
C_3: 1 µF (tantale goutte 35 volts)
C_4: 10 nF
C_5: 2,2 µF (électrolytique 12/15 volts).

Circuits intégrés
CI_1: CA 3140
CI_2: 741
CI_3: 555
CI_4: 4017
CI_5: 741

Photopile
Solems, référence 05-048-016-C.

FAIRCHILD lance une logique CMOS avancée, la FACT

Annoncée au Salon des Composants en Novembre 85, la nouvelle famille logique « Fairchild Advanced CMOS Technology » (FACT) est un évènement sur le marché des composants actifs.

Absente jusqu'ici en CMOS rapide type HC/HCT (où RCA semble mener le bal avec sa Q-MOS), Fairchild innove encore avec une gamme capable d'égaler et dépasser la HC-MOS, mais aussi les familles de TTL Schottky standard et avancées !

La consommation d'énergie est de 0,1 mW par porte pour 1 MHz de fréquence d'horloge, avec des temps de propagation de seulement 5 nanosecondes. Le croquis représente le rapport entre l'énergie consommée par porte et le temps de retard interne par porte.

On note que la FACT est sensiblement comparable à la meilleure Schottky, la FAST (Fairchild Advanced Schottky TTL) en vitesse, mais dissipe une puissance considérablement réduite.

Les caractéristiques typiques particulières de la FACT sont :

— Meilleure immunité au bruit que la HC. A 4,5 V d'alimentation FACT = 1,25/1,25 V contre HC = 0,8/1,25 V

— Sorties hautes performances identiques en FACT 74 AC et 74 ACT avec un courant entrant ou sortant de 24 mA. Transmission sur ligne 50 Ω garantie.

— La série 74 ACT comporte un étage d'entrée adapté aux seuils TTL à 5 V ± 10 %, mais reste opérationnelle sur la gamme complète d'alimentation 2 à 6 V DC. En 5 V, la FACT 74 ACT est donc un remplacement direct des TTL Schottky et CMOS 74 HCT.

— La gamme de fonctionnement 2 à 6 V en fait un remplacement direct des CMOS 74 C, 74 HC et 74 HCT employés jusqu'ici.

— Interface directement en sortie les logiques courantes avec une sortance de 60 pour le TTL LS.

— Grande amélioration de l'immunité au verrouillage par rapport à la famille CMOS standard à grille métallique. Dans les pires conditions, 6 V et 125° C, la FACT ne se verrouille pas avec des courants dynamiques entrants ou sortants de 100 mA aux entrées, et à 25° C les circuits peuvent typiquement résister à des courants dynamiques d'environ 450 mA.

— Technologie CMOS inférieure à 2 microns qui descendra prochainement à 1,5 micron.

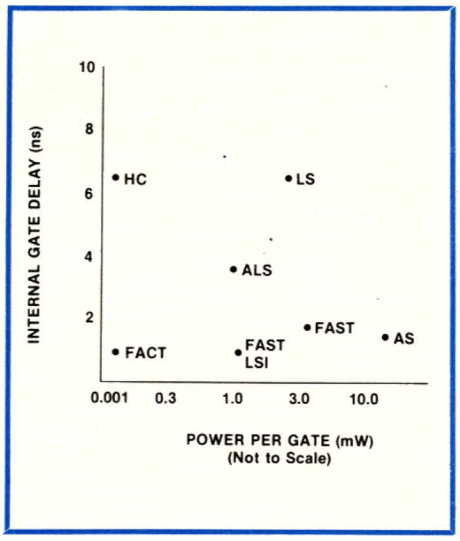
Fréquence d'horloge typique de 125 MHz (!)

— En production actuellement avec une centaine de références disponibles au milieu de l'année selon les prévisions.

— Applications portables conseillées car les spécifications sont garanties à 3 V d'alimentation, mais la FACT fonctionne effectivement jusqu'à 2 volts.

Il faut considérer FAIRCHILD (dont l'histoire est exemplaire) comme l'un des mieux placés sur le marché de la logique avec la CMOS 4000 B, la FACT, la TTL FAST et l'ECL au catalogue !

Pour beaucoup, il est clair que l'avenir verra reculer et vraisemblablement disparaître les familles concurrentes. C'est pourquoi la FACT fait actuellement l'objet de nombreuses discussions avec les concurrents qui veulent être seconde source... FACT



Carte interface IEEE ERBTEC

ARMEXEL
3, rue de la Gauchère -
92150 SURESNES

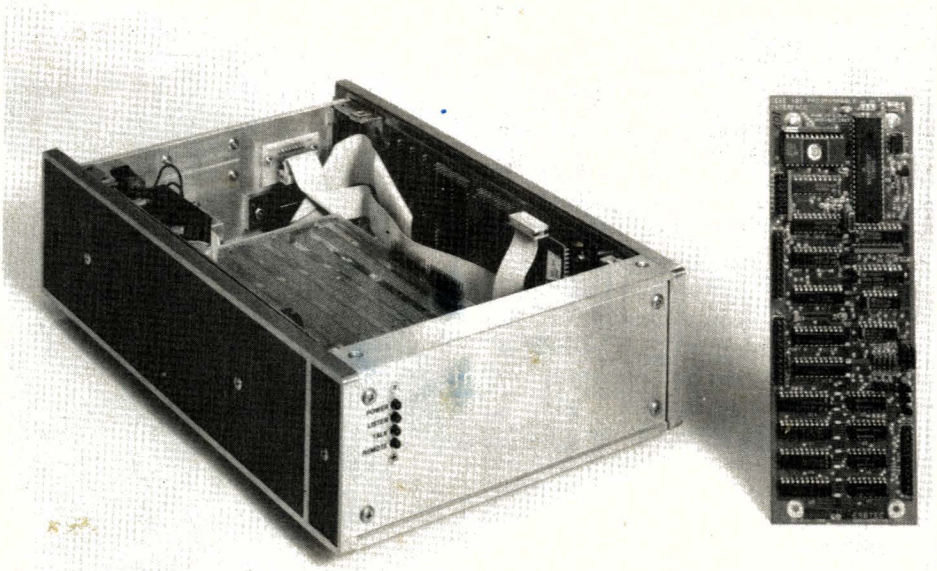
Tél. : (1) 42.04.20.97
Télex : 615 425

Automates, convertisseurs A/N ou N/A, voltmètres de tableaux à sorties BCD, roues codeuses, boutons-poussoir, commutateurs, lampes, relais, synoptiques, etc... peuvent être reliés, très simplement, à tout contrôleur ou calculateur à interface IEEE, à l'aide de la nouvelle carte ERBTEC EPI 120/ IEEE, représentée par ARMEXEL (92).

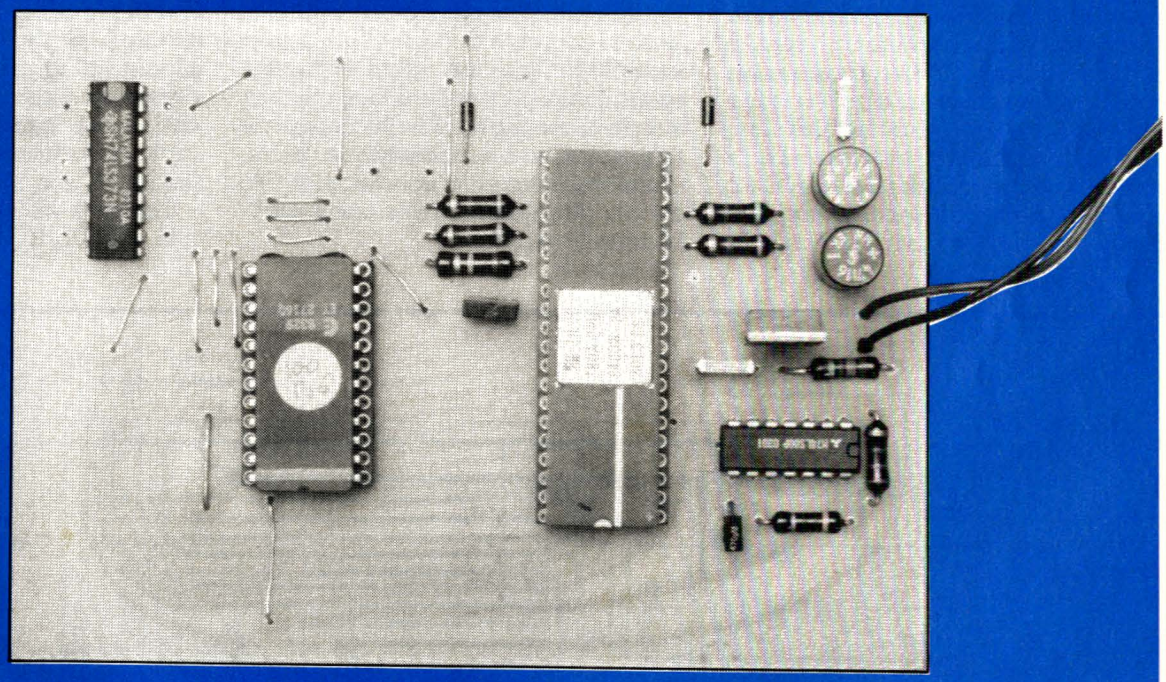
Cette carte dispose, en standard, de deux ports TTL 8 bits parallèles bi-directionnels. Le sens entrant ou sortant de chacun de ces ports peut être programmé, à n'importe quel instant, soit par le port IEEE, soit par strap.

Plusieurs signaux auxiliaires sont disponibles et la carte comporte également un connecteur permettant de définir l'adresse et le mode de fonctionnement (talker, listener ou analyseur).

Alimentation en 5 V.



Téléphone électronique « A la carte » 6e partie : la carte microprocesseur



LES différents modules téléphoniques qui ont été décrits depuis le début de cette série d'articles font appel aux seules ressources de l'électronique classique (analogique et digitale câblée).

Si ces techniques suffisent amplement lorsqu'il s'agit de construire un poste téléphonique ou un petit répondeur, elles se prêtent par contre moins bien à la réalisation des équipements « intelligents » dont nous allons maintenant aborder l'étude.

Un transmetteur d'alarme ou un détourneur d'appels ne peuvent guère se concevoir, en 1986, sans un microprocesseur.

Nous allons donc décrire ici la réalisation d'une carte « Z 80 » ultra-économique, et spécialement élaborée pour travailler en liaison avec nos précédents circuits à vocation téléphonique.

Vers un système minimum

Les prix des « unités centrales » Z 80 ou autres ont suffisamment diminué ces derniers temps pour atteindre ceux de certains circuits intégrés spécifiques couramment utilisés par nos lecteurs. En fin de compte, dans un système à microprocesseur, ce sont les circuits périphériques qui coûtent le plus cher. Faisons donc la chasse aux périphériques !

Bien des applications téléphoniques peuvent être envisagées avec une carte microprocesseur très simplifiée par rapport à celle que nous avions décrite dans notre N° 427.

Faisons donc l'inventaire des économies possibles :

— **mémoires :**

Il ne saurait évidemment être question de supprimer la mémoire morte (EPROM genre 2716), chargée d'accueillir le programme que le microprocesseur devra exécuter ! En revanche, on peut très bien faire l'économie de la mémoire vive (RAM), à condition de s'imposer une certaine discipline de programmation. En pratique, il faut s'interdire l'emploi de toutes les instructions faisant appel à la **pile machine** (PUSH, POP, et surtout CALL). Certes, l'impossibilité d'appeler des sous-programmes risque d'allonger notablement le logiciel par multiplication de routines identiques, mais nous avons de la place !

— **horloge :**

L'horloge à quartz est une quasi-tradition dans le domaine des microprocesseurs. Or, le quartz coûte cher et n'est pas toujours facile à trouver pour nos lecteurs.

Comme nous n'avons que faire d'une précision du millionnième dans nos temporisations, nous nous rabattrons sur un simple oscillateur RC à trois portes NAND.

— **ports d'entrée-sortie :**

Avons-nous réellement besoin de huit entrées et huit sorties ?

Côté entrées, nous avons surtout besoin de pouvoir déclencher le démarrage d'un cycle de fonctionnement, puis l'arrêter. Cela peut tout simplement être obtenu par alimentation et désalimentation du microprocesseur, à la condition que le circuit de remise à zéro soit suffisamment rapide.

Pas d'entrées, donc, mais un seul boîtier d'interface de sortie, pouvant offrir de une à huit lignes TTL, capables de commander directement les relais REED 5 V qui nous servent côté ligne.

— **circuits de sélection :**

Avec un seul boîtier mémoire et un seul boîtier d'interface, les circuits de sélection se trouvent réduits à leur plus simple expression : la ligne $\overline{MREQ}$ du Z80 peut directement valider l'EPROM, tandis que la combinaison des signaux $\overline{IORQ}$ et $\overline{WR}$ se fait au moyen de la porte laissée libre dans le boîtier horloge.

Abstraction faite du régulateur 5 volts, c'est donc quatre boîtiers de circuits intégrés que l'on rencontre sur le schéma de la **figure 1**, EPROM comprise.

Par mesure d'économie supplémentaire et de simplification, nous avons étudié le circuit imprimé de la **figure 2** en SIMPLE FACE. Ce choix se traduit par divers straps sur le plan de câblage de la **figure 3**, mais plusieurs d'entre eux pourront être omis pour les applications n'exploitant pas la totalité des lignes de sortie.

Le strap « R/W » dessiné en pointillé **NE SERA PAS CÂBLÉ** : il est

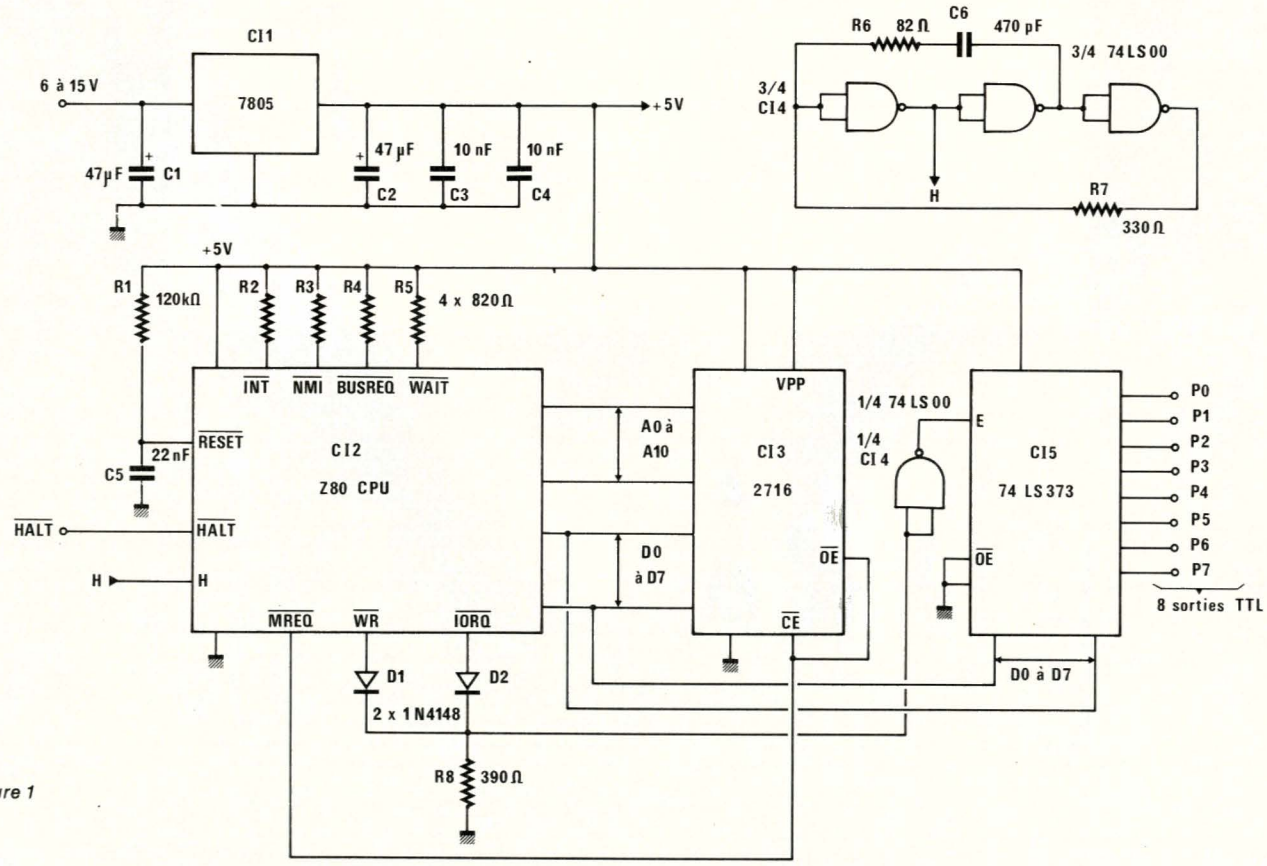


Figure 1

prévu pour **remplacer** le strap noté R dans certaines applications encore à l'état de projet (utilisation de mémoires spéciales servant à la fois de ROM et de RAM).

De même, la sortie HALT, bien que munie d'une pastille, ne sera mise à contribution que dans un prochain article (détourneur d'appels).

La simplicité du schéma se répercute directement sur le prix de revient du montage. Afin de permettre à nos lecteurs de prendre toutes précautions utiles, nous avons chiffré le coût de cette réalisation en nous référant aux publicités des annonceurs de RADIO-PLANS en vigueur lorsque nous avons achevé l'étude.

Pour chaque composant, nous avons évidemment choisi le fournisseur pratiquant le meilleur prix.

Le total ainsi obtenu est de 142 F TTC, auquel il convient bien sûr d'ajouter d'éventuels frais de port, ainsi que les hausses ayant pu intervenir d'ici à la publication de cet article. En pratique, c'est surtout au niveau du Z80 qu'il est intéressant de bien choisir son fournisseur : cet article fait souvent l'objet de promotions des plus alléchantes.

En tout cas, n'allez pas dépenser 500 F pour construire ce module !

Le problème de l'EPROM

Les opérations de câblage achevées, le montage est parfaitement inutilisable tant que son EPROM est neuve.

Il faut « personnaliser » la carte en fonction de l'application envisagée, ce qui revient à écrire le programme en langage machine Z80 **décrivant le comportement** désiré pour les sorties de la carte.

En effet, dépourvue d'entrées, cette carte micro-informatique est en fait un **séquenceur** : son rôle se ramène à enchaîner un certain nombre de combinaisons d'états des sorties, la temporisation séparant deux états consécutifs pouvant varier de quelques fractions de milliseconde à plusieurs jours ou semaines. Les applications possibles d'un tel montage sont bien sûr à peu près innombrables.

Nous nous limiterons pour l'instant à des applications téléphoniques faisant appel à nos précédents modules, ou à de nouveaux circuits périphériques, toujours fort simples.

Il est en effet souhaitable de reporter sur le logiciel un maximum de difficultés, afin de simplifier l'électronique associée.

Nous savons cependant fort bien que beaucoup de nos lecteurs même très compétents en électronique, ignorent tout ou presque de la programmation d'un Z80.

Nous fournirons donc tout le nécessaire pour que la programmation de l'EPROM ne fasse aucunement appel à ces notions ardues. Pas question pour autant de fournir directement la suite de codes à enregistrer dans la mémoire : dans le cas d'un transmetteur d'alarme, par exemple, nous ignorons évidemment tout des numéros de téléphone que nos lecteurs voudront programmer !

Combien de numéros, à combien de chiffres, avec ou sans pause pour le 16 ou le 19 (ou pour un fonctionnement à l'étranger) ? C'est précisément là que réside tout l'intérêt d'une solution à base de microprocesseur : une totale souplesse à laquelle nous ne saurions renoncer en publiant un simple exemple.

C'est donc un programme BASIC que nous allons vous fournir : ce logiciel vous posera des questions en langage clair, et écrira à partir de

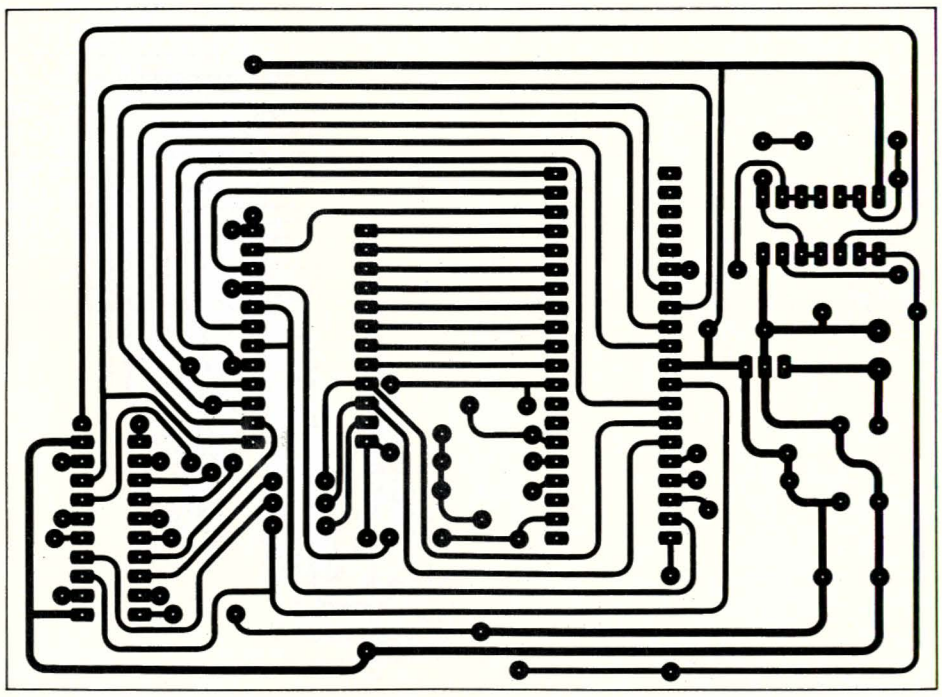


Figure 2

vos réponses, le programme machine destiné à l'EPROM.

Compte tenu du fait que l'appel de sous-programmes nous est interdit, nous risquons d'avoir à « brûler » 1000 ou 1500 octets dans la 2716 : une pénible épreuve à la main !

Nous supposerons donc que vous pouvez avoir accès à un ZX 81 équipé d'une adaptation « programmateur d'EPROM ». Un tel matériel est suffisamment courant pour pouvoir être emprunté sans grand problème.

Précisons que nous avons décrit la construction d'un programmateur très peu coûteux exactement adapté à cet usage, dans notre ouvrage « ROBOTISEZ VOTRE ZX 81 » (E.T.S.F. éditeur).

Étudions maintenant le détail de ces opérations sur notre exemple pratique.

Application pratique : un transmetteur d'alarme

Voici une adaptation particulièrement facile à mettre en œuvre à l'aide des modules téléphoniques précédemment décrits : alimentez la carte microprocesseur avec une tension de 6 à 15 volts (courant continu) provenant d'une quelconque centrale d'alarme, par exemple une sortie « sirène ».

La sortie « P0 » de la carte va vous fournir un signal TTL directement applicable au relais REED du module « interface ligne » décrit dans notre N° 455.

Muni du logiciel approprié, le système décrochera, attendra la tonalité quelques secondes, appellera un premier numéro, puis d'autres si nécessaire avant de revenir au premier.

Ce cycle durera jusqu'à la mise hors tension de l'ensemble.

En version « de base » (carte micro + interface ligne), il faudra prévoir l'émission en ligne d'un signal destiné à la personne qui recevra l'appel : il peut s'agir d'un quelconque « bip-bip » généré par les innombrables montages qui ont été décrits ici ou là.

On peut aussi songer à un magnétophone lisant un court message enregistré sur une cassette sans fin, ou répété de nombreuses fois sur une cassette ordinaire.

Si le montage est adjoint à un poste téléphonique complet utilisant nos précédents modules, on peut facilement prévoir la mise en service du micro du combiné : on entendra alors ce qui se passe à l'endroit d'où émane l'alarme...

En remplaçant la centrale d'alarme par un simple interrupteur, on dispose là d'un excellent système d'appel au secours pour personne âgée ou malade.

Il faudra alors prévoir une alimentation générale de 9 volts, capable de supporter cette consommation supplémentaire (la pile miniature ne suffira plus).

La **figure 4** fournit le logiciel permettant à n'importe quel ZX 81 (16 K RAM ou davantage) d'écrire le programme destiné à l'EPROM.

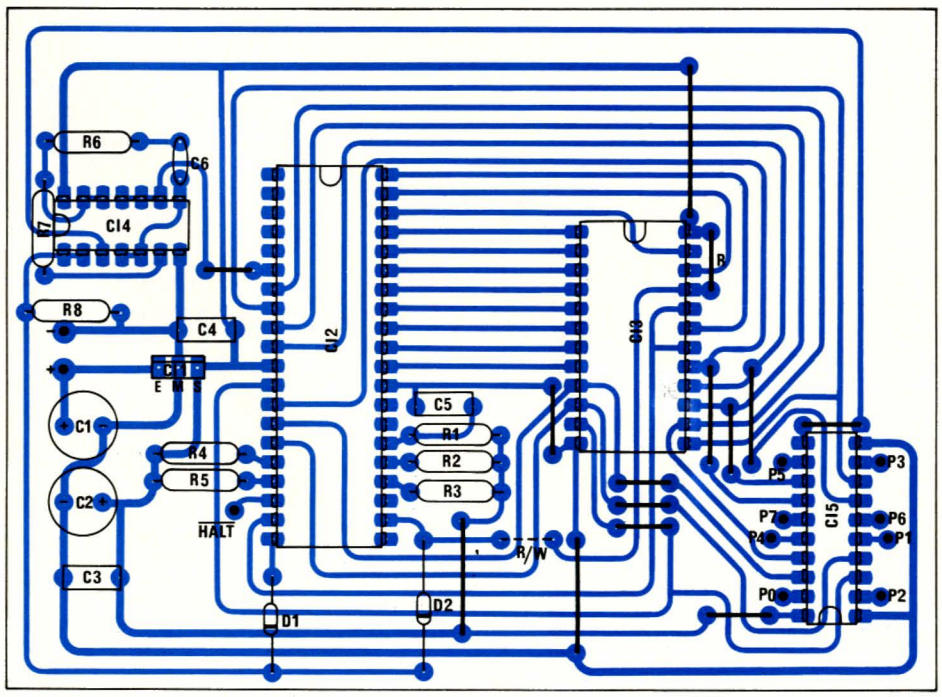
Frappez-le au clavier, puis lancez-le par RUN : 13 octets vous seront demandés, qu'il vous faudra aller chercher à la **figure 5** et frapper au clavier en les séparant par NEWLINE.

Au fur et à mesure de ce travail, les octets entrés s'afficheront à l'écran, à des fins de vérification.

Renouvelez l'opération avec les 33 octets de la **figure 6**, et votre programme sera initialisé.

Pour éviter d'avoir à refaire ce travail plus tard, vous pouvez arrêter le programme et le sauver sur cassette par un GOTO 480 : au rechargement, il se lancera seul et exécutera directement la partie « utile ».

A partir de maintenant, tout est enfantin : vous pouvez demander la programmation de un à quatre numéros distincts, dans l'ordre de votre choix, sans contrainte quant au nombre de chiffres.



Si une pause doit être intercalée (tonalité extérieure sur une installation privée, 16, 19 etc.), frappez un espace à l'endroit voulu.

Quand vous aurez annoncé que le dernier numéro est atteint, le programme machine sera prêt dès la fin de l'exécution de la ligne 4000 : tous ses octets sont à présent rangés dans une chaîne nommée M$.

La partie de programme BASIC occupant les lignes 405 à 450 n'est qu'un exemple de ce que l'on peut faire de ces octets. Ici, on les « recopie » à partir de l'adresse 8192, zone de prédilection de bien des mémoires additionnelles.

En ce qui nous concerne, nous disposons à cette adresse d'une mémoire CMOS de 2 K-octets qu'il nous suffit ensuite de recopier dans une « 2716 ».

Selon le programmateur d'EPROM dont vous vous servirez, vous pourrez soit lister le contenu de M$, pour une programmation manuelle, soit utiliser directement M$, soit transférer son contenu dans n'importe quelle zone mémoire appropriée.

Ne vous inquiétez pas de l'aspect de l'écran à partir de la ligne 405 : même en mode FAST, il faut du

```
10 LET l=13
20 GO SUB 100
30 LET t$=m$
40 LET l=33
50 GO SUB 100
60 LET n$=m$+t$
70 LET a$=CHR$ 6+CHR$ 2+t$+CHR$ 62+CHR$ 0+CHR$ 211+CHR$ 127
90 GO TO 200
100 CLS
110 PRINT "entrer les ";l;" octets"
115 PRINT
120 LET m$=""
130 FOR f=1 TO l
140 INPUT c
150 PRINT c;"/";
160 LET m$=m$+CHR$ c
170 NEXT f
180 RETURN
200 CLS
205 LET m$=""
210 LET m$=m$+CHR$ 62+CHR$ 1+CHR$ 211+CHR$ 127+CHR$ 6+CHR$ 10
220 LET m$=m$+t$
230 PRINT "numero ?"
235 PRINT
240 INPUT u$
250 FOR f=1 TO LEN u$
255 IF u$(f)=" " THEN  GO TO 360
260 LET c=VAL u$(f)
265 PRINT c;
270 IF c=0 THEN  LET c=10
280 LET m$=m$+CHR$ 6+CHR$ c+n$
290 NEXT f
300 LET m$=m$+a$+CHR$ 6+CHR$ 10+t$
310 CLS
320 PRINT "autre numero ? o/n"
330 IF INKEY$="o" THEN  GO TO 210
340 IF INKEY$="n" THEN  GO TO 400
350 GO TO 330
360 LET m$=m$+CHR$ 6+CHR$ 12+t$
370 GO TO 290
400 LET m$=m$+CHR$ 195+CHR$ 0+CHR$ 32
405 FAST
410 FOR f=1 TO LEN m$
420 POKE 8191+f,CODE m$(f)
430 NEXT f
435 SLOW
440 CLS
450 PRINT "termine"
460 REM (c)1985 P.Gueulle
470 STOP
480 SAVE "tratel"
490 GO TO 200
```

Figure 4 - Le logiciel pour le ZX 81. La partie de programme située à partir de la ligne 405 (assemblage du code machine à l'adresse 8192) pourra être modifiée selon l'équipement disponible pour programmer les 2716.
N'attachez pas d'importance aux lettres minuscules que contient ce listing : frappez les majuscules correspondantes sur le clavier de votre ZX 81.

Figure 5 - Les 13 octets de la routine «temporisation».

durée en secondes dans registre B

A	14	255	LD C, 255
B	22	255	LD D, 255
C	21		DEC D
	32	253	JR NZ, C
	13		DEC C
	32	248	JR NZ, B
	5		DEC B
	32	243	JR NZ, A

Figure 6 - Les 33 octets de la routine «numérotation».

chiffre à composer (10 pour 0) dans registre B

62	0	LD A, 0
211	127	OUT 127, A
14	48	LD C, 48 (66 ms)
22	255	LD D, 255
21		DEC D
32	253	JR NZ
13		DEC C
32	248	JR NZ
62	1	LD A, 1
211	127	OUT 127, A
14	24	LD C, 24 (33 ms)
22	255	LD D, 255
21		DEC D
32	253	JR NZ
13		DEC C
32	248	JR NZ
5		DEC B
32	225	JR NZ
6	1	LD B, 1 (préparation tempo 1 seconde)

temps pour recopier M$ à l'aide d'instructions BASIC !

Notez également que M$ peut être sauvée sur cassette en même temps que le programme (faites alors SAVE « M » et non GOTO 480).

Vous en savez maintenant assez pour faire un premier essai, qui vous permetra de vérifier le bon fonctionnement de votre équipement de programmation d'EPROM, et de la carte Z 80 équipée d'une LED en sortie. Vous obtiendrez un logiciel machine qui n'observera que dix secondes d'attente entre la composition de deux numéros de téléphone, cela pour accélérer vos essais.

Pour votre EPROM définitive, vous souhaiterez sans doute que le système « laisse sonner » plus longtemps ; remplacez alors la valeur 10 de la ligne 300 du BASIC par le nombre de secondes désirées.

Les connaisseurs en matière de Z 80 pourront obtenir le détail des deux principales routines utilisées en consultant leur désassemblage aux **figures 5** et **6**.

Le logiciel définitif est en effet obtenu par simple répétition de ces deux « pièces détachées » séparées par des instructions dont le désassemblage est évident, logées dans les suites de CHR$ de certaines lignes BASIC.

Conclusion

Cette première application de notre carte microprocesseur n'est évidemment qu'un exemple de ce que la micro-informatique peut apporter à un système péri-téléphonique moderne : on imagine la complexité de l'équivalent réalisé en « logique câblée » !

Le même module pourra, par simple programmation différente de l'EPROM, remplir des fonctions complètement différentes, par exemple la mise bout à bout de deux lignes téléphoniques pour détourner des appels vers un numéro que l'on ne souhaite pas divulguer... Mais cela fera l'objet d'un autre article !

Patrick Gueulle

Nomenclature

Résistances 5 % 1/4 W

R_1 : 120 kΩ
R_2 : 820 Ω
R_3 : 820 Ω
R_4 : 820 Ω
R_5 : 820 Ω
R_6 : 82 Ω
R_7 : 330 Ω
R_8 : 390 Ω

Condensateurs

C_1 : 47 µF 16 V
C_2 : 47 µF 16 V
C_3 : 10 nF
C_4 : 10 nF
C_5 : 22 nF
C_6 : 470 pF

Circuits intégrés

CI_1 : 7805
CI_2 : Z 80 CPU
C_3 : 2716 (programmée)
CI_4 : 74LS00
CI_5 : 74LS373

Divers

D_1 : 1N4148
D_2 : 1N4148

Le son laser

prix : 90 F port compris

Commande et règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

SLOWING
21, rue de Fécamp
75012 PARIS
Tél. : 48.59.71.96

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE
Tarif unitaire TTC pouvant varier - Paiement à la commande
Expédition en recommandé - Urgent : 20 F
ouvert du mardi au vendredi de 10 h à 12 h et de 14 h à 17 h 30
Remises par quantité - NOUS CONSULTER

74 LS

0	2,20	143	11,70
1	2,20	153	4,80
2	2,20	154	9,60
3	2,20	155	5,20
4	2,20	156	5,20
5	2,20	157	5,20
8	2,20	158	4,10
9	2,20	160	5,70
10	2,20	161	6,10
11	2,20	163	6,10
13	2,20	164	6,10
14	4,40	165	7,70
20	2,20	166	7,70
21	2,20	169	7,70
22	2,20	173	6,90
26	2,20	174	9,40
28	2,20	175	9,40
30	2,20	193	7,50
32	2,20	191	9,40
33	4,40	194	7,20
37	2,20	195	9,50
38	2,20	197	11,30
40	2,20	240	8,50
42	4,80	241	8,50
47	7,90	243	8,20
48	7,90	244	8,50
49	6,70	245	10,10
54	3,20	247	7,60
55	2,20	253	5,20
73	3,70	257	5,20
74	3,70	258	5,20
75	4,80	260	4,20
85	6,10	266	4,20
86	4,00	273	8,50
90	5,20	279	5,20
92	5,20	293	6,40
93	5,20	324	8,00
95	6,00	353	6,80
96	6,50	363	4,60
107	2,80	365	4,60
109	2,80	367	4,60
112	2,80	368	4,60
113	2,80	373	8,70
123	5,60	374	9,30
124	5,60	378	5,40
125	4,20	390	6,40
126	4,20	**74 C**	
132	4,80	04	5,40
137	5,40	**74 S**	
138	4,80	04	3,40
139	4,80	257	7,20

C-MOS

4000	2,30	4073	2,30
4001	2,30	4075	2,30
4002	2,30	4077	2,30
4007	2,30	4078	2,30
4011	2,30	4081	2,30
4012	2,30	4093	4,00
4013	2,30	4098	6,60
4014	5,20	4502	5,80
4015	5,20	4510	5,20
4016	3,20	4511	5,30
4017	5,20	4512	5,20
4018	5,20	4514	11,20
4019	5,20	4516	4,80
4020	5,20	4518	5,20
4021	5,20	4520	5,20
4022	5,20	4528	5,20
4023	2,30	4532	8,40
4024	4,70	4538	6,80
4025	2,30	4539	6,00
4026	4,80	4555	6,40
4027	4,00	4556	6,40
4028	4,50	4584	4,40
4029	5,30	4585	5,00
4030	3,90	40098	4,60
4031	11,50	40105	5,70
4033	11,10	40106	5,70
4034	11,40	40109	5,70
4035	6,10	40161	5,30
4036	22,10	40174	6,00
4040	5,30		
4041	6,00		
4042	4,70		
4043	5,20		
4044	5,20		
4045	5,80		
4046	6,30		
4047	5,80		
4048	4,00		
4049	3,40		
4050	3,40		
4051	5,50		
4052	5,50		
4053	5,50		
4054	6,80		
4060	5,50		
4066	3,40		
4068	2,30		
4069	2,30		
4070	2,30		
4071	2,30		
4072	2,30		

REGULATEURS FIXES TO 220

7805	5,60
7808	5,60
7812	5,60
7815	5,60
7824	5,60
7905	5,90
7912	5,90
7915	5,90
LM 317 T	7,40
L 200	10,30

OPTOS

LED 03 ou 05	
V.J.R.	0,60
TIL 111	4,50
BPW 34	8,00

MICROS

EF 6802	33,00
EF 6809	64,00
EF 6821	18,00
EF 68 A 21	24,00
EF 68 B 21	18,00
EF 6850	18,00
EF 7910 P	240,00
EF 9345	120,00
EF 9365	280,00
EF 9367	N.C.
UPD 765	112,00
Z 80 CPU	25,00
Z 80 A CPU	35,00
8085 A	52,00
8086	72,00
8088	112,00
8202 A	28,00
8255 A	44,00
MK	
2716	32,00
4516-15	18,00
TMS	
4116-20	12,00
4116-25	12,00
MM 6116	39,00
TMS 1122	56,00
TMS 3874	32,00
TMS 5100	88,00

DIVERS

Céramique de 10 à 680 PF	0,30
LCC 63 V pas 5.08 de 1 nF à 680 nF	0,60
de 100 nF à 680 nF	1,40
1 N 4148	0,20
1 N 4007	0,50
Pont 1 A 50 V	2,50
Diac 32 V	1,80
TIC 226 D	5,60
TIC 106 D	5,60
BTA 08 400	3,20

QUARTZ

3,2768 KHz	10,00
2,0000 MHz	14,00
3,2768 MHz	14,00
4,0000 MHz	10,00
8,0000 MHz	14,00

LINÉAIRES

TL	
71	4,20
72	4,60
74	7,00
81	4,20
82	4,60
84	8,20
431	5,40
LM	
311	3,80
318	16,00
324	4,80
339	4,80
360	28,00
710	2,80
723	3,50
741	3,20
748	4,40
1458	3,00
TDA	
1011	12,80
2593	15,00
2576	36,00
4560	36,00
7000	22,00
LF	
353	7,50
356	7,90
357	7,90
NE	
544	27,00
555	3,70
565	9,60
5534	20,00
CA	
3161	14,40
3162	64,00
MC	
1496	4,40
1488	5,60
1489	5,60

SUPPORTS

Lyres	
8 br	0,90
14 br	1,00
16 br	1,10
18 br	1,30
20 br	1,40
24 br	1,95
28 br	2,20
40 br	3,40

---

mais oui, vous réussirez dans l'électronique

...Vous assure Fred Klinger
animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation
à l Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio. Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satisfaction finale garantie ou remboursement total immédiat.

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez tous les détails.

ETN

Ecole des **TECHNIQUES NOUVELLES**
école privée
fondée en 1946
PARIS

20, rue de l'Espérance 75013

POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à domicile, S V P), votre documentation complète n° 824 sur votre

● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN

Nom et adresse _____

_____

_____

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)